

KIEFERFRAKTUREN UND -LUXATIONEN BEI DER KATZE
Behandlung und Ergebnisse in den Jahren 1980 – 1987

URSULA TESKE

Disbui. München

1989

Aus der Chirurgischen Tierklinik
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München
Komm. Vorstand: Prof. Dr. Dr. h.c. G. Dirksen
Arbeit angefertigt unter Leitung von Prof. Dr. Dr. habil. R. Köstlin

KIEFERFRAKTUREN UND -LUXATIONEN BEI DER KATZE
Behandlung und Ergebnisse in den Jahren 1980-1987

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Ursula Teske
aus
Bonn
München 1989

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: Prof. Dr. Dr.habil. R. Köstlin

Korreferent: Univ.-Prof. Dr. B. Vollmerhaus

Tag der Promotion: 24. Februar 1989

INHALTSVERZEICHNIS

A.	EINLEITUNG	1
B.	LITERATURÜBERSICHT	2
1	Anatomie	2
1.1.	Oberkiefer	2
1.2.	Unterkiefer	3
1.3.	Zahnbogen	5
1.4.	Kiefergelenk	6
1.5.	Kaumuskulatur	7
2.	Kieferfrakturen und -luxationen	8
2.1.	Ätiologie, Häufigkeit und Altersverteilung	8
2.1.1.	Frakturen	8
2.1.2.	Luxationen	10
2.2.	Zusätzliche Verletzungen	11
2.3.	Lokalisation der Kieferfrakturen	13
2.4.	Verletzungsformen	15
2.4.1.	Frakturen	15
2.4.2.	Luxationen	16
2.5.	Diagnostik	17
2.5.1.	Frakturen	17
2.5.2.	Luxationen	18
2.5.3.	Röntgenuntersuchung	18
2.6.	Heilung und Prognose	21
2.7.	Therapie	23
2.7.1.	Zahnbeteiligung	24
2.7.2.	Therapie der Oberkieferfrakturen	25
2.7.2.1.	Sutura palatina mediana	25
2.7.3.	Therapie der Unterkieferfrakturen	31
2.7.3.1.	Sutura intermandibularis	31
2.7.3.2.	Corpus und Ramus mandibulae	36
2.7.3.2.1.	Kiefernverriegelung	36
2.7.3.2.2.	Weitere Fixationsmethoden	40
2.7.4.	Therapie der Kieferluxation	47

C.	EIGENE UNTERSUCHUNG	49
1.	Kieferfrakturen und -luxationen bei der Katze (Kasuistik)	49
1.1.	Häufigkeit und Verteilung	49
1.2.	Verletzungsursache	51
1.3.	Alters- und Geschlechtsverteilung	51
1.4.	Zusätzliche Verletzungen	52
1.5.	Lokalisation der einzelnen Kieferverletzungen	55
1.5.1.	Oberkieferfrakturen	57
1.5.2.	Unterkieferfrakturen	59
1.5.3.	Luxationen	63
1.5.4.	Luxationsfrakturen	64
1.6.	Therapie und Ergebnis	65
1.6.1.	Isolierte Oberkieferfrakturen	69
1.6.2.	Isolierte Unterkieferverletzungen	73
1.6.2.1.	Einfache Unterkieferverletzung	73
1.6.2.1.1.	Unterkieferfraktur	74
1.6.2.1.2.	Luxation	77
1.6.2.2.	Mehrfache Unterkieferverletzung	78
1.6.2.2.1.	Unterkieferfraktur	80
1.6.2.2.2.	Beidseitige Luxation / Luxation und Unterkieferfraktur	82
1.6.3.	Verletzungen an Unter- und Oberkiefer	84
1.6.3.1.	Oberkieferfraktur	86
1.6.3.2.	Unterkieferverletzung	88
1.6.3.2.1.	Einfache Unterkieferfraktur	88
1.6.3.2.2.	Mehrfache Unterkieferfraktur	90
1.6.3.2.3.	Luxation / Luxation und Unterkieferfraktur	94
1.6.4.	Verletzungen mit unklarer Lokalisation	95
1.6.5.	Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse	97
D.	DISKUSSION	102
E.	ZUSAMMENFASSUNG	115
F.	SUMMARY	117
G.	LITERATURVERZEICHNIS	119

Abkürzungen:

A.	Arteria
Abb.	Abbildung
Art.	Articulatio
bds.	beidseitig
dtl.	deutlich
eins.	einseitig
kontralat.	kontralateral
N.	Nervus
M.	Musculus
o.b.B.	ohne besonderen Befund
p.op.	post operationem
Proc.	Processus
Tab.	Tabelle
tgl.	täglich
V.	Vena
zyg.	zygomaticus
?	unbekannt



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A. EINLEITUNG

Aus den Unfallstatistiken der Katze ist zu ersehen, daß Kieferverletzungen häufig diagnostiziert werden (MÜLLER 1975; KNECHT 1978; WHITNEY u. MEHLHAFF 1987). Sie werden vor allem durch Fensterstürze verursacht und kommen daher vermehrt in der warmen Jahreszeit vor.

Während in den üblichen Lehrbüchern meist auf die Behandlungsmethoden beim Hund eingegangen wird, finden sich Therapievorschläge für die Katze vor allem in Form von Fallberichten. Ziel der Behandlung ist das Wiederherstellen des Kieferschlusses, damit Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme gewährleistet sind.

In der vorliegenden Arbeit wurde bei 298 Patienten, die in den Jahren 1980-1987 an der Chirurgischen Tierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität vorgestellt wurden, das therapeutische Vorgehen bei den verschiedenen Kieferverletzungen der Katze anhand der Früh- und Sp terergebnisse überprüft.

B. LITERATURÜBERSICHT

1. Anatomie

1.1. Oberkiefer

Der Oberkiefer wird von platten Knochen gebildet, die durch Knochennähte miteinander verbunden sind. Diese schmalen Suturae lassen während des Wachstums noch leichte Bewegungen zu und können beim ausgewachsenen Tier verknöchern (PRITCHARD et al. 1956; BUCKLAND-WRIGHT 1972).

Die Basalfläche des Oberkiefers, der Gaumen, trennt Mund- und Nasenhöhle voneinander. Rostral liegen die Ossa incisiva mit den Schneidezähnen. Sie sind laterokaudal von den Alveolen der Canini begrenzt. Den größten Anteil am harten Gaumen, der sich rachenwärts verbreitert, haben die Processus palatini der beiden Maxillae. Die Processus alveolares mit den Eck- und Backenzähnen begrenzen den harten Gaumen lateral. Von kaudal sind die Laminae horizontales der Ossa palatina bis in Höhe der P 3 zwischen die Gaumenfortsätze der Maxillae geschoben.

In der Sutura palatina mediana verbinden sich die drei Knochen einer jeden Gaumenhälfte: die Zwischenkiefer- wie auch die Gaumenbeine grenzen mit glatten Kontaktflächen aneinander. Dagegen sind die beiden Oberkieferbeine auf ihrer gesamten Länge fein miteinander verzahnt. Das Nahtband ist zwischen den Ossa palatina weniger anpassungsfähig auf Zug und Druck als im restlichen Nahtbereich. An die Sutura palatina mediana grenzt dorsal der unpaare Vomer an, auf dem wiederum die Nasenscheidewand aufsetzt. Das Pflugscharbein hat über das Nahtband zwischen den Gaumenbeinen Kontakt zur palatinalen Schleimhaut. Bei eineinhalb- bis zweijährigen Katzen kann noch keine Verknöcherung der medianen Gaumen-naht festgestellt werden (DEBBANE 1958). Die Mukosa des harten Gaumens ist eng mit dem Periost und dem medianen Nahtband verwachsen. Rostral ist sie in 7-9 paarigen Gaumenstaffeln aufgeworfen (SCHUMMER u.

HABERMEHL 1987). In der kaudalen Hälfte der Ossa palatina liegt die Schleimhaut dem Knochen glatt an und geht dann in den von Skelettmuskulatur durchzogenen weichen Gaumen über.

In Höhe des kleinen, kraniomedialen Höckers des Reißzahnes (P 4) erreichen im Grenzbereich von Maxilla und Gaumenbein durch den Canalis palatinus major die A. palatina major und der gleichnamige Nerv die Gaumenschleimhaut (HABERMEHL 1975; NICKEL et al. 1984). Das Gefäß teilt sich sofort am Foramen palatinum majus und zieht parallel zur Gaumennaht nach rostral und kaudal.

Dem Maxillakörper schließt sich das leicht nach kaudodorsal gerichtete und deutlich nach lateral ausladende Corpus ossis zygomatici als platter Knochensteg an. Es stellt zusammen mit seinem nach dorsal gerichteten Processus frontalis die rostrale und laterale Begrenzung des knöchernen Augenbogens dar. Lateral des Bulbus oculi verbinden sich der Stirnfortsatz des Os zygomaticum und der Jochfortsatz des Os frontale, entweder über das Ligamentum orbitale oder auch direkt knöchern (BÖHME 1959; HARE 1959; ULMER et al. 1971).

Im Arcus zygomaticus, mit dem der Schädel seine größte Breite erreicht, legt sich der kaudal spitz auslaufende Processus temporalis des Jochbeines von ventral an den Processus zygomaticus der Schläfenbeinschuppe an. Über die kompakte, quergestellte Wurzel dieses Fortsatzes steht der Jochbogen mit der Schädelkapsel in Verbindung.

Die Ventralfläche dieses Processus zygomaticus formt die Fossa mandibularis zur Artikulation mit dem Unterkiefer.

1.2. Unterkiefer

Die schmalen, aufrecht gestellten Unterkieferhälften verbinden sich im Bereich ihrer Partes incisivae spitzwinklig in der Sutura intermandibularis. Die ellipsenähnlichen Kontaktflächen sind nach rostrorodorsal aus-

gerichtet; deren Länge und Breite verhalten sich etwa wie 3:1. Im Unterschied zum Hund ist bei der Katze die Verzahnung ausgeprägter. Die Verbindung wird dadurch fast unbeweglich (SCAPINO 1965). Bei Fleischfressern verknöchert die knorpelige Sutura intermandibularis erst spät oder gar nicht (NICKEL et al. 1984).

Kaudal der Pars incisiva mit ihren Alveolen für Schneide- und Eckzähne folgt die Pars molaris des Unterkieferkörpers mit den Fächern für die drei Backenzähne. Ihre Facies lingualis und buccalis zeigen glatte Oberflächen, der Margo ventralis ist leicht konvex.

Im Gegensatz zum gleichförmig kräftigen Korpus variieren am aufsteigenden Unterkieferast die Knochenkonturen. Durch die bukkal deutlich ausgeprägte Fossa masseterica ist der Ramus zentral lichtdurchscheinend dünn. Die ventrale Verstärkungsleiste des Ramus ist entsprechend kompakt wie am Mandibulakörper. Im Kieferwinkel ist sie zapfenförmig zum Processus angularis ausgezogen, zum Processus condylaris hin setzt sie sich in der Crista mandibulae caudalis fort. Dorsal begrenzt die stumpfe Crista mandibulae rostralis den Unterkieferast. Im kranialen Drittel ist sie 3-4 mm breit und läuft dann gleichmäßig in den Processus coronoideus aus.

Am Unterkieferast beginnt medial der Canalis mandibulae etwa 1 cm kranial des Kieferwinkels und dorsal der Verstärkungsleiste mit dem Foramen mandibulae. Der Kanal verläuft ventral der Backenzahnfächer nach rostral und öffnet sich im Grenzbereich zwischen Pars molaris und Pars incisiva des Korpus nach bukkal mit ein oder auch zwei kleinen Foramina mentalia (REIGHARD u. JENNINGS 1963; ULMER et al. 1971). Er führt die A., V. und den N. alveolaris mandibularis zur Versorgung insbesondere aller Zahnwurzeln und der Gingiva der Pars molaris mandibulae. Der Processus condylaris liegt auf der Höhe der Backenzahnkronen als kaudalster Fortsatz der Mandibula. Sein kurzes Collum verbreitert sich zum quer und horizontal gestellten Caput mandibulae.

Der Processus coronoideus überragt bei geschlossenem Kiefer den Arcus zygomaticus (Abb. 1).



Abb. 1: Schädel einer erwachsenen Katze

1.3. Zahnbogen

Der mandibulare Zahnbogen ist enger als der maxillare. An den kleinen Incisivi macht sich diese Anisognathie kaum bemerkbar, da diese sich höchstens im Bereich ihrer Kronenspitzen überragen. Bei korrekter Okklusion steht der untere Fangzahn im Diastema zwischen Caninus und I 3 des Oberkiefers und kann den oberen I 3 seitlich berühren. Die Prämolaren stehen alternierend.

Die Eckzahnwurzeln übertreffen in Länge und Dicke noch die Ausmaße ihrer Kronen. Die Wurzelspitzen der mandibularen Canini reichen bis hinter die Ebene der Symphysis. In der durch den kurzen Gesichtsschädel reduzierten

Zahnanlage der Feliden kann auch der P 2 noch fehlen (HABERMEHL 1975). Der maxillare M 1, der kaum größer als der P 2 ist, steht quer zur Kieferachse. Alle Backenzähne sind an ihrer Kronenbasis zirkulär wulstartig zum Zingulum verdickt.

Die Zähne benötigen nach dem Wechsel und Hochwachsen noch eine Zeit bis zur endgültigen Ausgestaltung, in der sich durch Anlagerung von Ersatzdentin die anfangs sehr weite Pulpahöhle verengt (ZONTINE 1974; EISENMENGER u. ZETNER 1982; HARVEY u. DUBIELZIG 1985).

1.4. Kiefergelenk

Die beidseitige Fixierung in den als Walzengelenken ausgebildeten Kiefergelenken erlaubt dem Unterkiefer neben dem Öffnen und Schließen des Fanges nur minimale Bewegungen in transversaler und sagittaler Richtung (EISENMENGER u. ZETNER 1982). Beim Fressen kann eine geringgradige Verschiebung in der Horizontalen zur aktiven Kauseite hin beobachtet werden (KÜNZEL 1964; GORNIK 1978).

Im Kiefergelenk liegt das Caput mandibulae in der seichten Fossa mandibularis des Schläfenbeins. Im lateralen Gelenkwalzenbereich schließt die Grube kranial mit dem nur flachen Tuberculum articulare ab. Den medialen Anteil der Gelenkwalze umfaßt kaudal zungenförmig der Processus retroarticularis des Os temporale. Im Gegensatz zum Hund, bei dem dieser Fortsatz von kaudal durch die Bulla tympanica gestützt wird, liegt er bei der Katze kranio-lateral der Paukenblase und damit exponierter (TICER u. SPENCER 1978).

Im Temporomandibulargelenk der Feliden besteht eine minimale Inkongruenz (KÜNZEL 1964). Sie wird durch den faserknorpeligen Discus articularis ausgeglichen, der als Lamelle zwischen den Knorpelflächen liegt. Seine Form ist queroval. In Anpassung an den Processus retroarticularis besitzt er eine Ausziehung nach kaudomedial. Zum Rand hin nimmt er an

Dicke zu. Der Diskus ist lateral mit dem Caput mandibulae und medial mit dem Processus retroarticularis verbunden. Rund um die Gelenkscheibe setzt die Gelenkkapsel an, so daß zwei nicht kommunizierende Höhlen dorsal und ventral im Gelenk entstehen. Die lockere Kapsel ist lateral durch das Ligamentum articulare verstärkt, das vom Jochbogen zum lateralen Ende der Gelenkwalze zieht. (ELLENBERGER u. BAUM 1943; SCAPINO 1965; BARONE u. BORDES 1973; MEISTER u. BERG 1974).

Die zum Diskus führenden Gefäße und Nerven tragen auch zur Versorgung des Gelenkes bei (HARPMAN u. WOOLLARD 1938; BARONE u. BORDES 1973).

1.5. Kaumuskulatur

Kaudoventral des Bulbus oculi tritt deutlich der dreischichtige M. masseter hervor, der den Ramus mandibulae lateral abdeckt. Er entspringt ventral am Jochbeinkörper und am Jochbogen. Seine tiefe Portion füllt die Fossa masseterica aus; die mittlere inseriert unterhalb dieser Grube am Margo ventralis und die oberflächliche Schicht setzt am Ventralrand des Ramus mandibulae an, umhüllt den Processus angularis und greift mit einigen Fasern auch um den Kaudalrand nach medial über. Der M. temporalis stellt bei der Katze den stärksten Kaumuskel dar (NICKEL et. al. 1984). Er entspringt an der Wandung der Fossa temporalis, der Innenfläche des Jochbogens und aus der die Schläfengrube überspannenden Fascia temporalis und füllt die gesamte Schläfengrube aus. Mit konvergierendem Faserverlauf umgibt er den Processus coronoideus allseitig dorsal der Fossa masseterica. Von medial und mit fast transversalem Verlauf ziehen die schwachen Mm. pterygoidei medialis und lateralis zum Ramus mandibulae. Die Ansatzfläche des medialen Muskels, der mit dem oberflächlichen Masseteranteil Kontakt aufnimmt, befindet sich kaudoventral des Foramen mandibulae und am Processus angularis. Der laterale Muskel inseriert medial am Processus condylaris. Als einziger Öffner des Fanges zieht der

M. digastricus von der Bulla tympanica an die Innenfläche der Mandibula, wo er im Bereich des Kinnwinkels inseriert (REIGHARD u. JENNINGS 1963; KÜNZEL 1964; SEIFERLE u. FREWEIN 1984).

Die Innervation des M. masseter, des M. temporalis, der Mm. pterygoidei medialis und lateralis und des M. digastricus erfolgt über den N. mandibularis, letzterer wird zusätzlich noch über einen Ast des N. facialis versorgt.

2. Kieferfrakturen und -luxationen

2.1. Ätiologie, Häufigkeit, Altersverteilung

2.1.1. Frakturen

Kieferverletzungen werden nach der Literatur am häufigsten als Folge von Verkehrsunfällen und in verstärktem Maß von Fensterstürzen beobachtet (HOFER u. DAUWALDER 1962; LEONARD 1971; ROBINS 1982; BRODIE u. GORDON-MACLEOD 1986; Abb. 2). Gelegentlich können sie auch durch Tritte oder Bisse verursacht werden (ÜBERREITER 1948; LEONARD 1971).

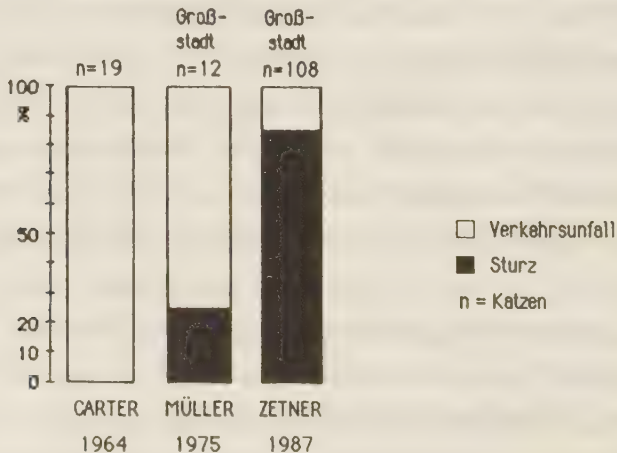


Abb. 2: Verkehrsunfälle und Stürze als Ursache von Kieferfrakturen

Die Anzahl der Unterkieferbrüche ist bei Katzen größer als bei Hunden (MÜLLER 1975). Ebenso kommen Frakturen des harten Gaumens bei den Feliden häufiger vor als bei anderen Tierarten (WINSTANLEY 1976). Weitere Oberkieferbrüche zählen bei Katzen wie auch bei Hunden jedoch zu den selteneren Frakturen (LEIGHTON u. HERRON 1975; KOLATA 1981; THOLEN u. BREDTHAUER 1983).

Einen Vergleich der Häufigkeiten von Kieferbrüchen mit sonstigen Frakturen bei der Katze bringt Tabelle 1:

Tabelle 1: Häufigkeit der Kieferfrakturen in Bezug zu anderen Frakturen bei der Katze

AUTOR	CARTER	MÜLLER	KNECHT	WEIGEL	WHITNEY u. MEHLHAFF
Jahr	1964	1975	1978	1985	1987
Ursache	Vehrkkehrs- unfälle	Verkehrs- unfälle, Stürze	?	?	Stürze
Patientenzahl	67	46	103	15.432	126
<u>Frakturen(%)</u>					
Unterkiefer	28,4	21,7	12,5	5,2	9,5
Gaumen		4,3			17,4
Becken	29,9		13,3		3,2
Oberschenkel	19,4	21,7	19,0		11,9
Unterschenkel	10,4	15,0	13,5		10,3
Hinterpfote					7,1
Oberarm					3,2
Unterarm		17,4			26,1
Vorderpfote					5,5

Wie bereits an anderer Stelle (MEYER ZU ERPEN 1984) erläutert, wird bei einem Sturz die Aufprallenergie von der Masse und der Fallhöhe bestimmt. Bei Katzen nimmt nach Untersuchungen von WHITNEY und MEHLHAFF (1987) das Ausmaß der Verletzungen nach Stürzen ab einer bestimmten Fallhöhe jedoch wieder ab: bei 22 Katzen, die aus dem 7.-32. Stock stürzten, zeigte sich eine geringere Zahl von Gaumenspalten, als bei der gleichen Zahl von Tieren, die 'nur' aus etwa 10 m Höhe (3. Stock) fielen; auffälliger zeigte sich diese Tendenz noch bei Betrachtung der Gesamtfrakturhäufigkeit, die bei Tieren, die aus dem 9.-32. Stockwerk auf Beton gestürzt waren (n=13) geringer war, als bei den aus dem zweiten Stock gestürzten Patienten (n=8). Die Autoren sehen eine Erklärung dieses Phänomens darin, daß bei Katzen nach etwa 15 Meter freiem Fall die größtmögliche Fallgeschwindigkeit (etwa 96 km/Std.) erreicht ist. Ihr Körper erfährt ab dieser Fallhöhe also keine Beschleunigung mehr, die über eine Reizung des Vestibularapparates ein reflektorisches Durchstrecken der Gliedmaßen bewirkt. Die Extremitäten sind entspannter und damit ist ein Abfangen des Aufpralls eher möglich.

Übereinstimmend wird festgestellt, daß wegen ihrer Unerfahrenheit vor allem Jungtiere in Unfälle verwickelt werden. Eine Auswertung der Kieferfrakturen bei 16 Katzen ergab, daß etwa zwei Drittel das erste Lebensjahr noch nicht überschritten hatten; nur ein Tier war älter als drei Jahre (VOGEL 1983).

2.1.2. Luxationen

Kieferluxationen gelten als ungewöhnlich (LEIGHTON 1964; HARVEY 1985c); sie treten seltener auf als Frakturen im Gelenkbereich (LEONARD 1971; HARVEY 1985c). MÜLLER (1975) diagnostizierte innerhalb eines Jahres bei

54 verunfallten Katzen nur eine Kieferluxation. WHITNEY und MEHLHAFF (1987) stellten in einem Zeitraum von fünf Monaten bei fünf von 132 gestürzten Katzen (=4%) Kieferluxationen fest. ZETNER (1987) zählte im Laufe von viereinhalb Jahren 22 isolierte Luxationen, während im gleichen Zeitraum etwa fünfmal so viele Katzen (n=108) Kieferfrakturen aufwiesen. Wie bei den Kieferbrüchen gelten als Ursache ebenfalls Stürze (WHITNEY u. MEHLHAFF 1987), seitliche Schläge auf den geöffneten Fang (HARVEY 1985c; WEIGEL u. DORN 1985), exzessive Kieferbewegungen oder selten auch Geschosse (KOLATA 1981).

2.2. Zusätzliche Verletzungen

Bei Katzen tritt nach Stürzen eine typische Kombination von Verletzungen auf, für die im englischsprachigen Raum der Begriff 'high rise syndrome' geprägt wurde. Dazu gehören

- Epistaxis,
- Gaumenspalte und
- stumpfes Thoraxtrauma.

Neben Unterkieferbrüchen und -luxationen treten häufig Zahnfrakturen auf, vor allem an den langen Canini.

Frakturen der Extremitäten werden seltener beschrieben. Wenn sie auftreten, sind nach ROBINSON (1976) und ROUSH (1980) vor allem die Hintergliedmaßen betroffen. Diese Feststellung stimmt allerdings nicht mit den Ergebnissen von WHITNEY und MEHLHAFF (1987) überein. Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, wurden nach Stürzen die meisten Frakturen am Unterarm diagnostiziert.

Oft zeigen sich nach Kopftraumen Symptome einer Commotio cerebri (WEIGEL 1985).

Nach Autounfällen resultieren zusammen mit Kiefertraumen auch vermehrt Augenverletzungen und Kinnhautabderungen (BARTELS 1977; ROSENHAGEN 1978; KOLATA 1981).

Nach bisher unter dem Gesichtspunkt von Extremitätenverletzungen durchgeführten Analysen am Patientengut der Chirurgischen Tierklinik waren Kieferverletzungen folgendermaßen mitbeteiligt:

Tabelle 2: Extremitäten- und Kieferverletzungen der Patienten der Chirurgischen Tierklinik

Autor	Lokalisation	Patienten/Jahre (=n pro Jahr)	Unterkiefer- frakturen (n)	Gaumenspalten (n)
BÖHMER (1985)	Beckenfrak- turen und -luxationen	633/8 (79)	7	1
FUCHS (1978)	Femurschaft- frakturen	456/8 (57)	1	nicht erfaßt
BÖHMER (1987)	Femur- luxationen	317/10 (32)	2	nicht erfaßt
STAIMER (1980)	Oberarm- frakturen	138/9 (15)	3	nicht erfaßt
EULER (1979)	Unterarm- frakturen	252/9 (28)	6	4
LÖSSLEIN (1982)	Metakarpal-, Metatarsal- frakturen	97/7 (14)	4	4
FISCHER (1986)	Sprunggelenks- verletzungen	133/9 (15)	1	nicht erfaßt

2.3. Lokalisation der Kieferfrakturen

Am Oberkiefer stellen traumatische Gaumenspalten bei Katzen typische Verletzungen dar (RICKARDS 1975; ROBINSON 1976; WINSTANLEY 1976; ROUSH 1980).

Weitaus häufiger treten allerdings nach Unfällen Unterkiefertraumen auf (ÜBERREITER 1930; LAWSON 1957; LIEBERMAN 1958; HOFER u. DAUWALDER 1962; CARTER 1964; LEONARD 1971; KITTO 1972; MÜLLER 1975; LEIGHTON u. WOLF 1979).

Rupturen der Sutura intermandibularis, die als Locus minoris resistentiae angesehen wird (HOFER u. DAUWALDER 1962; KITTO 1972; GIBBS 1977), stellen alle Autoren übereinstimmend als häufigste Unterkieferverletzungen dar. Ein Schlag auf die Pars incisiva des Korpus bewirkt eher eine Symphysenlösung als eine parasymphyseale Fraktur (CHAMBERS 1981). Nach Angaben von WEIGEL (1985) ergab eine Analyse von 15.432 Frakturen bei der Katze 809 Mandibulafrakturen; zu 90% (702mal) war die Symphyse betroffen.

Kaudal frakturiert der Unterkiefer seltener (LEIGHTON u. WOLF 1979).

Die Gelenkwalze weist medial oft Absprengungfrakturen auf (VOGEL 1983; WEIGEL und DORN 1985); sie verlaufen aber meist symptomlos (VOGEL 1983).

Weiterhin als prädisponiert für Frakturen im Gelenkbereich gilt der Processus retroarticularis, dessen Struktur bei der Katze nur schwach ist (TICER u. SPENCER 1978).

WEIGEL (1985) und ZETNER (1987) geben den folgenden Überblick zur Frakturlokalisation am Unterkiefer der Katze (Abb. 3). Die Lokalisation der Unterkieferbrüche beim Hund ist vergleichend dargestellt (WEIGEL 1985; Abb. 4).

Frakturen
%45
25
10
5

A

B

C

D

E

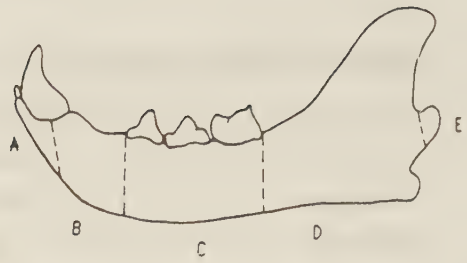


Abb. 3: Lokalisation der Mandibulafrakturen bei der Katze

▨ WEIGEL (1985): 15 Katzen mit 29 Frakturen
 ■ ZETNER (1987): 108 Katzen mit 128 Frakturen

Frakturen
%45
25
10
5

1

2

3

4

5

6

7

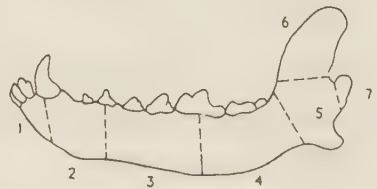


Abb. 4:

Lokalisation von 87
 Mandibulafrakturen bei
 41 Hunden (WEIGEL 1985)

2.4. Verletzungsformen

2.4.1. Frakturen

Wenn Katzen nach einem Sturz den Aufprall nicht ausreichend mit den Extremitäten abfangen können, so schlägt auch der Kopf am Boden auf. Zunächst wird die Kraft auf die in den Kiefergelenken fixierten Mandibeln übertragen und von hier zum Oberkiefer weitergeleitet. Die Suturae intermandibularis und palatina mediana können der Belastung am wenigsten standhalten, es resultieren Symphysiolysis und Palatoschisis (ROUSH 1980).

Die meisten Frakturen im Ramus mandibulae sind Stauchungsverletzungen. Auch die Absprengungen des medialen Anteiles der Gelenkwalze entstehen auf diese Weise (VOGEL 1983).

Krankhafte Prozesse im Kieferknochen, wie z. B. Zahnfachentzündungen, Osteomyelitis oder Tumoren, reduzieren die Knochenstabilität und begünstigen pathologische Frakturen (BOLZ u. SCHLEITER 1975).

Wegen der geringen Dehnfähigkeit der Gingiva sind viele Frakturen im zähnetragenden Unterkieferkörper zur Maulhöhle hin offen. Die im Ramus mandibulae lokalisierten Brüche sind dagegen in der Regel gedeckt (ÜBERREITER 1948; HOFER u. DAUWALDER 1962; BOLZ u. SCHLEITER 1975; TIGER u. SPENCER 1978; EISENMENGER u. ZETNER 1982).

Am Oberkiefer werden Stabilität und Dislokation der Brüche vor allem durch Stärke und Richtung der einwirkenden Kraft bestimmt. Demgegenüber wirken sich am Unterkiefer auch die Frakturlinienverläufe (Abb. 5) und die Zugrichtungen der Muskeln auf die Fragmentverlagerungen aus (LAWSON 1959). Ramusfrakturen dislozieren weniger ausgeprägt als Korpusfrakturen (LEONARD 1971). Die kräftigen Kaumuskeln verhindern am Unterkieferast oft eine deutliche Fragmentverlagerung (LAWSON 1957; LEIGHTON 1964; WEIGEL 1985).



Abb. 5: Frakturlinienverläufe am Unterkiefer

Korpus – quer (b)	Ramus – quer (d)
Korpus – schräg (a)	Ramus – längs (c)

Die Symphysenfrakturen teilt WEIGEL (1985) folgendermaßen ein:

Typ I, gedeckte, glatte Trennungen ohne Zahnbeteiligung,

Typ II, zur Maulhöhle offene Frakturen ohne Zahnbeteiligung und

Typ III, zur Maulhöhle offene Trümmerfrakturen mit Beteiligung der Zähne.

Bei Katzen sind Verletzungen entsprechend Typ I am häufigsten zu diagnostizieren.

2.4.2. Luxationen

Luxationen entstehen meist indirekt, seltener durch Schläge unmittelbar auf den geöffneten Fang (LEONARD 1971).

Nach ROBINS (1982) sowie WEIGEL und DORN (1985) ist eine reine Luxation nur nach rostrrodorsal (kranial) möglich; nachdem der Processus condylaris nach kranial verlagert wurde, verhakt er sich am Tuberculum articulare der Gelenkgrube; die Kaumuskeln ziehen den Ramus nach dorsal und fixieren die Gelenkwalze in dieser Stellung (TICER u. SPENCER 1978; WEIGEL u. DORN 1985).

LEIGHTON und ROBINSON (1987) dagegen beschreiben die Kieferluxation nach kaudal. Sie ist nach ROBINS (1982) sowie WEIGEL und DORN (1985)

allerdings nicht ohne eine Absprengung des Processus retroarticularis möglich, d.h. es handelt sich in diesen Fällen eigentlich um Luxationsfrakturen.

2.5. Diagnostik

2.5.1. Frakturen

Bei verunfallten Katzen mit Epistaxis, Mundatmung und ausgeprägter Salivation ebenso wie bei den Tieren, die einige Tage nach einem erlittenen Trauma eine gestörte Futteraufnahme, häufiges Niesen und Nasenausfluß aufweisen, sollte immer eine Kieferverletzung in Betracht gezogen werden. Weitere Symptome wie gestörter Kieferschluß (Malokklusion), Kiefersperre*, Schonhaltung mit leicht geöffnetem Fang, intraorale Hämatome oder Gingivazerreißen und beim Palpieren Schmerz und besonders Krepitation erhärten den Verdacht (BRINKER 1949; LIEBERMAN 1958; LEONARD 1971; BOLZ u. SCHLEITER 1975; THOLEN 1983; VOGEL 1983).

Eine Ruptur der medianen Gaumennaht, evtl. auch nur ihres kranialen Anteiles, der Sutura interincisiva, ist gelegentlich allein an der geringgradigen Beweglichkeit zwischen den beiden mittleren Incisivi zu erkennen (THOLEN u. BREDTHAUER 1983). Es kann allerdings auch eine Palatoschisis über die gesamte Länge des knöchernen Gaumendaches vorliegen (RICKARDS 1975), und die Nasenmuscheln sowie der Vomer können von der Maulhöhle aus zu erkennen sein (JULIO 1974).

Bei Mandibulafrakturen ist im Gegensatz zur Luxation eine Verlagerung der Fragmente zu beiden Seiten des Kiefers möglich.

* Von einer Kiefersperre (=Bißsperre) wird gesprochen, wenn das vollständige Schließen des Kiefers unmöglich ist; bei der Kieferklemme dagegen ist es nicht möglich, den Kiefer in vollem Ausmaß zu öffnen.

2.5.2. Luxationen

Luxationen gehen mit einer elastischen, auch passiv nicht zu überwindenden Kiefersperre und daraus resultierenden Schluckbeschwerden einher. Durch den engen Kontakt des Processus coronoideus mandibulae mit dem Augapfel kann eine geringgradige Protrusio bulbi auftreten.

Bei unilateraler Luxation nach kranial ist der Unterkiefer dabei zur Gegenseite hin verschoben; bei bilateralem Auftreten ist der Unterkiefer beidseits zu weit vorverlagert (LEONARD 1971; BOLZ u. SCHLEITER 1975; ZETNER 1987).

Bei der Luxation nach kaudal dagegen verlagert sich der Unterkiefer zur ipsilateralen Seite; bei beidseitigem Auftreten stoßen beide mandibulären Canini in den Gaumen (LEIGHTON u. ROBINSON 1987). Dieser Zustand darf aber nicht mit einer bilateralen Alveolarfraktur der Canini verwechselt werden, bei der die Fangzähne ebenfalls gaumenwärts verlagert sein können (KÖSTLIN 1981).

Rein klinisch kann die Differenzierung zwischen einer Luxation und Unterkieferfraktur schwierig sein (LEONARD 1971).

VOGEL (1983) und ZETNER (1987) empfehlen bei Anisognathie nach Unfällen:

- das Ausschließen einer einfachen Luxation aufgrund der unterschiedlichen Symptomatik und durch den Repositionsversuch;
- bleibt der Unterkiefer danach nicht in orthognather Stellung, so liegt eine Ober- und/oder Unterkieferfraktur vor.

2.5.3. Röntgenuntersuchung

Neben der klinischen Untersuchung ist die Röntgenuntersuchung ein wichtiger Bestandteil der Diagnostik und sollte auch im Hinblick auf prognostische und therapeutische Aussagen bei Verdacht auf Kieferverletzungen immer durchgeführt werden (TICER u. SPENCER 1978).

Bei eindeutigen Symphysenlösungen hält GIBBS (1977) diese allerdings für überflüssig.

Wegen der umfangreichen Überlagerungen bei Schädelaufnahmen gilt der Seitenvergleich als wichtige Interpretationshilfe von Veränderungen, weshalb symmetrisches Lagern unbedingt erforderlich ist (GIBBS 1977; TICER u. SPENCER 1978).

Am besten werden die Aufnahmen in Narkose, zumindest aber in Sedation durchgeführt. Bei Thoraxtraumen ist ein derartiges Vorgehen jedoch nicht indiziert (TICER u. SPENCER 1978).

ZETNER (1987) empfiehlt, mindestens eine Aufnahme in dorsoventralem und eine in laterolateralem Strahlengang anzufertigen.

Eine Zahnbeteiligung und besonders Veränderungen im Gelenkbereich (Abb. 7 und 8) sind am besten im laterolateralen Strahlengang bei schräg gelagertem Kopf mit geschlossenem bzw. offenem Fang darzustellen (schräglaterale Aufnahme; BÖHME 1959; GIBBS 1977; TICER u. SPENCER 1978). Dabei rotieren TICER und SPENCER (1978) den seitlich aufliegenden Schädel etwa um 20 Grad um seine Längsachse nach dorsal, um die filmnahe Mandibel herauszuprojizieren (Abb. 6). Wie bei allen schrägen Projektionen sind die Strukturen verzerrt abgebildet.

Ist die Diagnose trotz ventrodorsaler und beidseits schräger Darstellung nicht eindeutig, können Aufnahmen von frontal in den geöffneten Fang weiterhelfen (GIBBS 1977; TICER u. SPENCER 1978).

Eine große Anzahl von Frakturen läßt sich nach VOGEL (1983) und ZETNER (1987) allerdings weder klinisch noch röntgenologisch nachvollziehen.



Abb.6: Lage des Schädels bei der schräglateralen Projektion
(nach TIGER u. SPENCER)

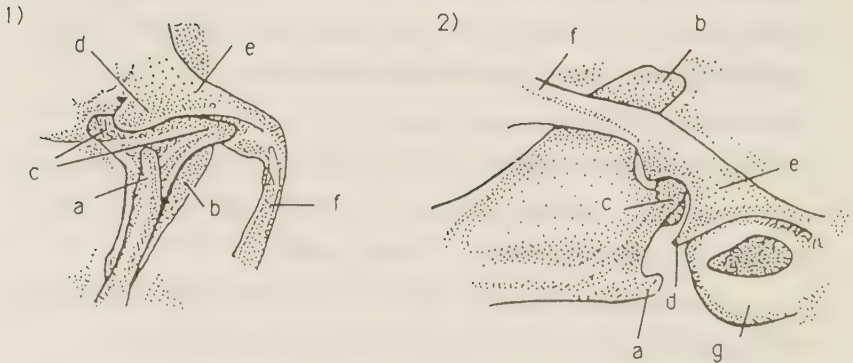
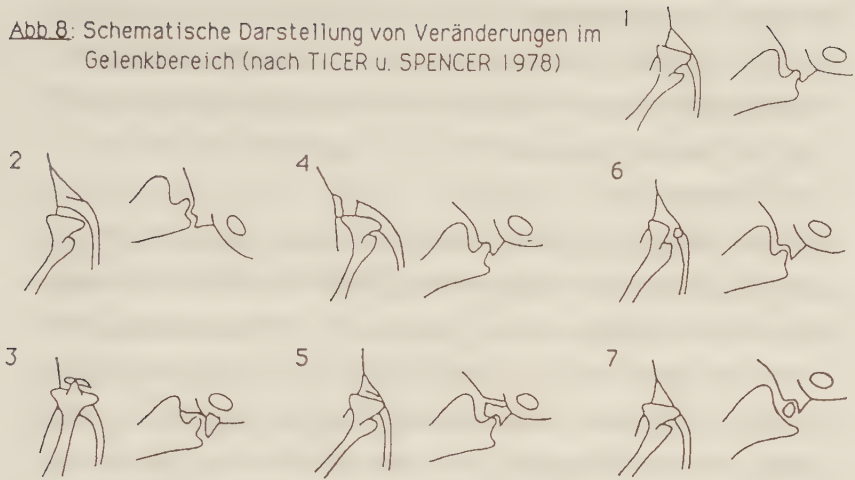


Abb.7: Gelenknahe Strukturen bei 1) dorsoventralem und 2) schräglateralem Strahlengang (nach TIGER u. SPENCER 1978)

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| a Proc. angularis | e Proc. zygomaticus |
| b Proc. coronoideus | f Arcus zygomaticus |
| c Proc. condylaris | g Bulla tympanica |
| d Proc. retroarticularis | |

Abb. 8: Schematische Darstellung von Veränderungen im Gelenkbereich (nach TIGER u. SPENCER 1978)



- 1 normales Gelenk
- 2 Luxation nach rostrodorsal
- 3 Fraktur des Processus retroarticularis mit Luxation nach kaudal
- 4 Fraktur des Processus zygomaticus (Os temporale)
- 5 Abriß der Wurzel des Proc. zygomaticus von der Schädelkapsel
- 6 Abspaltung des lateralen Anteiles des Proc. condylaris
- 7 Fraktur des Proc. condylaris im Collumbereich

2.6. Heilung und Prognose

Regenerationsprozesse nach Kieferfrakturen verlaufen prinzipiell in der gleichen Weise wie nach Brüchen der langen Röhrenknochen.

Bei sekundärer Bruchheilung können die Kieferknochen entsprechend den mechanischen Beanspruchungen angiogen, desmal und chondral Kallus bilden. Auch reine Deckknochen sind in der Lage, Knorpel zu bilden, wenn Scherkräfte auf die Bruchende einwirken, obwohl die Knochen ontogenetisch kein knorpeliges Stadium durchlaufen (KOLLER 1896; STARCK 1979).

Im allgemeinen ist die Kallusbildung nach klinischen Erfahrungen jedoch quantitativ gering; röntgenologisch sichtbarer Kallus gehört zur Seltenheit. Diese regionale Besonderheit sollte nicht als gestörte Heilung fehlinterpretiert werden (v. POSTA 1916; SCHAFFER 1916; LUHR 1972; JACOBS 1983). Es sind allerdings auch Fälle von ausgeprägter Kallusbildung bekannt (v. POSTA 1916).

Bei guter Ruhigstellung heilen Kieferfrakturen schnell, soweit keine Defektfrakturen oder Infektionen vorliegen (BRINKER 1949). Beim Menschen sind Oberkieferfrakturen nach 4-8 Wochen knöchern konsolidiert, Unterkieferbrüche nach etwa 4-6 Wochen (LAUCHE 1937; JACOBS 1983). Auch von Hunden ist bekannt, daß mit Platten fixierte Mandibulakörperbrüche nach 6 Wochen histologisch einen knöchernen Durchbau mit Geflechtknochen zeigen (LUHR 1972).

Auch wenn zwischen den Fragmenten noch leichte Bewegungen möglich sind, heilen die Brüche meist komplikationslos, solange die Durchblutung unbeeinträchtigt ist und Infektionen vermieden werden (WINSTANLEY 1976; CHAMBERS 1981). Bei exakter Reposition und Fixation der Fragmente können sich zerstörte Strukturen im Canalis mandibulae wieder regenerieren (BRINKER et al. 1984).

Besonders in der Wachstumsphase können geringe Abweichungen von der normalen Okklusion bei leichtem Bewegungsspielraum kompensiert werden (WITHROW 1981). Instabile Brüche in Gelenknähe können insofern Komplikationen mit sich bringen, als eine überschießende periostale Kallusbildung möglicherweise zur Gelenkankylosierung führt (CHAMBERS 1981). Wegen der Gefahr von Ankylosen haben die Frakturen mit Gelenkbeteiligung eine vorsichtige Prognose (BRINKER 1949; LEONARD 1971; ROBINS 1982). Entsteht eine Ankylose noch während des Wachstums, das an Ober- und Unterkiefer unabhängig voneinander erfolgt (HARVEY 1985b; HARVEY u. DUBIELZIG 1985), so behindert dies die normale Ausgestaltung der Knochen

und führt zur Gesichtsdeformation:

- einer einseitigen Ankylose folgt eine Kieferasymmetrie mit Verkürzung der betroffenen Mandibel;
- eine beidseitige Ankylose führt zur Brachygnathia inferior (LANTZ 1985).

Nahtsprengungen heilen meist bindegewebig aus (LAUCHE 1937). Schleimhautwunden granulieren trotz Verunreinigungen bei intaktem Immunsystem gut. Daher erübrigt sich ein Nähen in der Regel. Zur guten Heilungstendenz intraoraler Wunden trägt die ausgeprägte Durchblutung in diesem Bereich und die ständige Befeuchtung und Reinigung mit dem auch antibakteriell wirkenden Speichel bei. Kommt es allerdings zur Austrocknung, so infizieren sich die Wunden im keimhaltigen Milieu der Mundhöhle leicht (WINSTANLEY 1976; CHAMBERS 1981; HARVEY 1985a; WEIGEL 1985). Nicht versorgte Kieferfrakturen und Frakturluxationen führen nach Beobachtungen von ZETNER (1987) bei der Katze immer zu Kieferfehlstellungen. Die Flüssigkeits- und Futteraufnahme ist behindert und die Tiere können in wenigen Tagen exsikkotisch werden (WEIGEL 1985).

2.7. Therapie

Da Kieferbewegungen und der Kieferschluß für die Nahrungsaufnahme nötig und damit lebensnotwendig sind, herrscht Übereinstimmung darin, daß bei der Therapie primär die funktionelle Wiederherstellung anzustreben ist. Das Wiederherstellen der Okklusion entspricht in vielen Fällen auch einer Frakturreposition. Zur Orientierung sollte die Stellung der Canini und die Verzahnung der Backenzähne herangezogen werden (ROUSH 1980; CHAMBERS 1981).

Die in der Literatur angeführten Behandlungsergebnisse -meist Einzelfälle- sind tabellarisch wiedergegeben (Tabellen 3-6).

2.7.1. Zahnbeteiligung

Zahnfrakturen mit Eröffnung der Pulpa sowie im Bruchspalt liegende Zähne stellen Infektionspforten dar und können die Bruchheilung verhindern.

LIEBERMAN (1958) und LEIGHTON (1964) extrahierten deshalb entsprechende Zähne. In der neueren Literatur wird dagegen differenzierter auf eine Zahnbeteiligung eingegangen, wobei versucht wird, die Zähne möglichst zu erhalten. Sie verleihen dem Knochen mit ihren langen Wurzeln erhebliche Stabilität (Brinker et al. 1984), auch dann noch, wenn sie durch eine Traumatisierung der im Canalis mandibulae gelegenen neurovaskulären Strukturen in ihrer Versorgung gestört sind und absterben. Besteht der Verdacht, daß diese Zähne den Heilverlauf verzögern, werden sie extrahiert (CHAMBERS 1981).

Bei offenen Brüchen zieht WEIGEL (1985) lockere Zähne prinzipiell. Dagegen rät KÖSTLIN (1981), außer bei Zahnfrakturen, von Extraktionen ab.

Alveolenfrakturen werden unter Berücksichtigung der Dislokationstendenz mit Drahtcerclagen fixiert (SCHEBITZ u. KÖSTLIN 1985).

Bei sorgfältiger Operationsplanung können Zahnwurzeltraumen vermieden werden; auch die Lage der Schmelzkeime und der Weg eines durchbrechenden Zahnes ist zu berücksichtigen.

Werden in Zusammenhang mit der Fraktur Zahnkeime des permanenten Gebisses traumatisiert, wird geraten, diese zu extrahieren (ROSS und GOLDSTEIN 1986).

Falls der Kieferschluß nach Ausheilung einer Fraktur funktionell noch unzureichend ist, kann eine

- orthodontische Behandlung (WEIGEL 1985),
- ein Abschleifen von Zahnkronen oder eine Zahnextraktion (WITHROW 1981; WEIGEL 1985) sowie evtl. auch
- eine Osteotomie (WITHROW 1981) weiterhelfen.

2.7.2. Therapie der Oberkieferfrakturen

Bei Frakturen des Gesichtsschädels liegt meist keine große Fragment-dislokation vor. Mit konservativen Maßnahmen verheilen die Brüche schnell und zufriedenstellend (WEIGEL 1985; LEIGHTON u. ROBINSON 1987).

Bei Impressionsfrakturen sollte versucht werden, die Fragmente entweder von der Nasenhöhle aus oder durch Hilfsöffnungen im Knochen wieder in ihre ursprüngliche Lage zu hebeln. Ein weiteres Fixieren ist in der Regel nicht erforderlich. Lose Fragmente und freie Splitter werden entfernt, um der Gefahr einer Sequestrierung vorzubeugen (WINSTANLEY 1976; ROUSH 1980).

Ein weit nach medial verlagelter Jochbogen kann retrobulbäres Gewebe quetschen und den Processus coronoideus mandibulae in seiner Bewegung behindern; er sollte in diesem Fall reponiert werden (ROUSH 1980; LEIGHTON u. ROBINSON 1987).

Die Oberkieferknochen der Katze sind, verglichen mit denen des Hundes, zu dünn, um im Falle einer Fraktur mit Drahtnaht bzw. mit Platten versorgt zu werden (THOLEN u. BREDTHAUER 1983; DULISCH 1985).

Näher eingegangen wird in der Literatur nur auf die Versorgung bei Verletzungen der medianen Gaumennaht.

2.7.2.1. Sutura palatina mediana

Nach Auffassung zahlreicher Autoren können traumatische Gaumenrisse der Selbstheilung überlassen werden (LEIGHTON 1964; RICKARDS 1975; ROUSH 1980; NELSON u. WYKES 1985; HARVEY 1985b; WHITNEY u. MEHLHAFF 1987). Sie sind nach 2-4 Wochen verheilt (ROBINSON 1976; WINSTANLEY 1976). Andere Autoren versorgen unfallbedingte Gaumenspalten dann operativ, wenn

- der Kieferschluß beeinträchtigt ist (ROSS u. GOLDSTEIN 1986),
- der Vomer oder das Nasenseptum den Defekt nicht von der Nasenhöhle her

- verdecken (HARVEY 1987),
- die Spalte nicht verklebt (BAKER 1973; HARVEY 1985) oder
- die Wundränder über 2mm (DULISCH 1985;TODOROFF 1987) bzw. 3mm (BRASS u. WILKENS 1985) auseinanderklaffen.

Operative Maßnahmen

Gebräuchliche Behandlungsmethoden stellen

- Nahtverfahren,
- Drahtverspannungen und
- Kunststoffschienen dar.

Gedekte Frakturen in der Sutura interincisiva mit (über 1mm) Dislozierung der mittleren Incisivi nach lateral oder dorsoventral fixiert RICKARDS (1975) mit einer interdentalen Drahtcerclage um beide I 3. Zur besseren Verankerung des Drahtes schleift er diese lateral im Halsbereich ein.

Nahtverfahren

a) einfache Gaumennaht

Nach Auffrischung der Spaltränder wird das Mukoperiost auf beiden Seiten des Spaltes vom Knochen gelöst (HARVEY 1987), nach JULIO (1974) auf etwa 2mm, nach RICKARDS (1975) sogar auf etwa 1cm Breite. Die Naht wird vom weichen Gaumen aus begonnen. Es muß weit gefaßt werden, da die Nähte leicht ausreißen; die einzelnen Hefte sollten deshalb enger und fester gesetzt werden, als dies bei Hautnähten erforderlich ist (RICKARDS 1975; Tab. 3).

b) Brückenplastik

Zur spannungsfreien Adaptation der Wundränder werden ein- oder auch

beidseits Entlastungsschnitte nahe dem Alveolenrand angelegt, die Gaumenschleimhaut von medial in toto mobilisiert und die Gewebsbrücken mit Naht vereinigt. Beim Abhebeln des Mukoperiosts sollte die A. palatina major geschont werden (AMMAN 1957; LEIGHTON 1964; BRASS u. WILKENS 1985; HARVEY 1987).

Im Bereich der größten Spannung setzt GEFFEN (1960) eine zweite Reihe von Entlastungsnahten. TODOROFF (1987) vereinigt die Gaumenschleimhaut mit zweischichtiger Naht (Mukoperiost, Epithel). Zur Versorgung deutlich klaffender Spalten empfiehlt ROSENHAGEN (1978), vor der Naht ein Kunststoffimplantat (poröses Polyäthylen) zwischen Knochen und Schleimhaut einzuschieben.

Die Entlastungsschnitte bleiben unversorgt und schließen sich durch Granulation in wenigen Tagen (AMMAN 1957; GEFFEN 1960; Tab. 3).

c) Lappenplastik

Bei kaudal gelegenen großen Gaumenspalten ist die Mobilisierung des Mukoperiosts schwierig und wegen der Verletzungsgefahr der A. palatina major auch gefährlich. Derartige Defekte können mit einer Stiellappenplastik von der oralen Schleimhaut des Gaumensegels überbrückt werden. Beim Präparieren des Lappens sollte ein Perforieren zum Nasenrachenraum vermieden werden. Die Naht sollte nicht direkt über der Spalte liegen, um ein Austrocknen zu vermeiden; der Lappen muß spannungsfrei adaptiert werden; nekrosegefährdet ist besonders sein rostraler Bereich.

Für dieses Verfahren eignen sich nur Gaumenspalten, deren Länge die Breite des weichen Gaumens nicht übertrifft (HOFMEYR 1959, 1972; HARVEY 1987; Tab. 3).

Zur Wahl des Nahtmaterials liegen vielfältige, teils auch widersprüchliche Meinungen vor; resorbierbare Fäden werden ebenso empfohlen wie nicht resorbierbares Nahtmaterial und Draht. WEIGEL (1985) rät prinzipiell da-

von ab, Catgut in der Maulhöhle zu verwenden, das sich durch die Feuchtigkeit schnell lockert.

Drahtverspannungen

Die Spaltränder werden einander durch eine transversale Verspannung der Gaumenhälften genähert.

a) Interdentales Verdrahten

Gleichnamige maxillare Zähne werden senkrecht zur Spalte mit Draht verspannt: fixiert wird an den

- Canini (ZAGRANINSKI 1976; LEIGHTON u. ROBINSON 1987),
- P 3 (WINSTANLEY 1976; TODOROFF 1987),
- P 4 (MUNSON 1964; LEIGHTON u. ROBINSON 1987; TODOROFF 1987) oder den
- M 1 (MUNSON 1964; ROUSH 1980).

Um ein Abrutschen der Cerclage zu verhindern, wird sie entweder zwischen den Zahnwurzeln geführt (MUNSON 1964), oder der Zahnfleischrand wird mit erfaßt (TODOROFF 1987) oder die Zähne werden bukkal eingeschliffen (WINSTANLEY 1976).

Als Alternative zu Draht ist die Verspannung der Canini mit Plastikkabel beschrieben (ZAGRANINSKI 1976; Tab. 3).

b) zirkummaxillärer Draht

Von der Maulhöhle aus und kaudal der Canini beginnend wird über den knöchernen Nasenrücken ein Draht bis zur Gegenseite geführt; er soll den Oberkiefer- und Nasenbeinen dorsal direkt aufliegen; in der Maulhöhle wird er quer hinter den Canini verdreht (ROSS u. GOLDSTEIN 1986).

c) Zuggurtung

Zwei Bohrdrähte werden quer im Gaumen gesetzt und die Enden intraoral mit einer Achtercerclage verbunden. Ist der Oberkiefer weiterhin instabil,

sollte die Schleimhaut zusätzlich genäht werden (NELSON u. WYKES 1985).

Kunststoffschiene

Die Anfertigung einer intraoralen Kunststoffschiene zur Versorgung insbesondere von Trümmerfrakturen und teleskopartig ineinander geschobenen Brüchen des Mundhöhlendaches beschreiben THOLEN und BREDTHAUER (1983). Den Gaumenmaßen entsprechend modellieren sie eine dünne Acrylharzplatte, die nach der Fragmentreposition dem Gaumen angelegt und mit Draht an beiden Canini und P 3 des Oberkiefers fixiert wird (Tab. 3).

Generell wird empfohlen, postoperativ für einige Tage nur Weichfutter anzubieten und den Flüssigkeitsbedarf evtl. parenteral zu decken.

Regelmäßige Kontrollen sind notwendig, um Nahtdehiszenzen möglichst bald erneut zu versorgen (GEFFEN 1960; LEIGHTON 1964; RICKARDS 1975).

Sie treten häufig, und zwar vorwiegend in den ersten drei Tagen auf.

Autor	Patienten- zahl	Verletzung	Therapie	Ergebnis		Zeitraum p.op.	Bemerkungen
				+	+ -		
JULIO (1974)	2	klauffende Spalte über gesamte Länge des harten Gaumens und etwa 2 cm im weichen Gaumen	Gaumennaht (Knopfnähte mit Catgut bzw. synthetischem Material)	2		?	
GEFFEN (1960)	1	deutlich klapfende (8 mm) Gaumenspalte ab der Maxilla bis in den weichen Gaumen	Brückenplastik, bds. Entlastungsschnitte, 4 Entlastungsnähte	1		14 Tage	Nahtdehissens, Heft erneuert
HOFMEYR (1959)	1	weite Gaumenspalte am Übergang harter/weicher Gaumen	Lappenplastik (Knopfnähte mit Seide)	1		?	
ZAGRANINSKI (1976)	1	Gaumenspalte im harten Gaumen, Fraktur eines oberen Caninus	Verspannen der Canini mit Plastikkabel, Gaumennaht (Knopfnähte mit Catgut)		1	14 Tage	Bend fiel am 3. Tag ab; Oberkiefer schlief
THOLEN u. BREDTHAUER (1983)	1	Gaumenhöhlten ineinander verschoben, Gingiva nur rostral zerrissen	Kunststoffschiene ab 8. Tag nach Unfall!	1		?	Okklusion unmöglich, Schiene wurde nur wenige Tage toleriert, Ernährung über den Pharynx

Tabelle 3: Ergebnisse nach Versorgung der traumatischen Gaumenspalten (Literaturangaben)

+ = gut + - = befriedigend

2.7.3. Therapie der Unterkieferfrakturen

2.7.3.1. Sutura intermandibularis

Glatte, gedeckte Symphysenlösungen verheilen auch ohne Fixation zufriedenstellend.

Fixationsmethoden

Angewendete Fixationsverfahren sind

- Drahtfixationen,
- Kunststoffschienen und -brücken,
- Perkutane Transfixationen,
- Fixation mit Bohrdrähten und
- Fixation mit Schrauben.

Drahtfixation

Die gängigste Methode zur Ruhigstellung der Symphyse ist die Fixation mit Draht.

a) Cerclagen

Es sind die verschiedensten Techniken zur Führung der Drahtschlinge bei Katzen beschrieben, oft nur an Hand von Einzelfällen. Unterschieden werden

- die interdentale Drahtführung zwischen den mandibularen Eckzähnen und
- die zirkummandibuläre Cerclage um beide Mandibulakörper.

Solange die unteren Canini fest in ihren Alveolen verankert sind, halten BRINKER (1949), WEIGEL (1985) sowie LEIGHTON und ROBINSON (1987) eine zirkuläre, interdentale Cerclage mit Draht bzw. Plastikkabel (ZAGRANINSKI 1976, 1980) für ausreichend (Tab. 4). LEIGHTON (1964) führt den Draht achtertourig. Zur besseren Verankerung der Cerclage können die Eckzähne lateral eingeschliffen werden (BRINKER 1949; LEIGHTON 1964) oder auch das Frenulum der Unterlippe miterfaßt werden (LEIGHTON u. ROBINSON 1987).

Obwohl diese Fixierung keine vollständige Ruhigstellung der Fraktur darstellt (LEONARD 1971; SPELLMAN 1972; WINSTANLEY 1976), ist sie bei der Katze praktikabel, da im Symphysenbereich kaum dislozierende Kräfte wirken (LEONARD 1971). Nach SPELLMAN (1972), WINSTANLEY (1976) sowie GARRUBA und ROBERTSON (1979) klappt bei derartiger Fixierung der Frakturspalt ventral im Kinnbereich auseinander. Besonders bei jungen Tieren besteht die Gefahr, daß die Canini sich durch den Zug des Drahtes nach lingual verlagern und so zu einem fehlerhaften Kieferschluß führen.

Zur zirkummandibulären Umschlingung wird die Gingiva kaudal der Canini durchstochen und der Draht direkt am Knochen entlang entweder zirkulär (LIEBERMAN 1958; LEIGHTON u. ROBINSON 1987) oder auch achtertourig über den Kinnwinkel (LEONARD 1971) um die Mandibeln geführt (Tab. 4). Bei ausgeprägtem Frakturhämatom inzisiert LIEBERMAN (1958) die Gingiva rostral der Symphyse und führt nach Entfernen der Koagula den Draht von hier aus ein.

Interdentale und zirkummandibuläre Drahtführung werden auch kombiniert verwandt: eine achtertourige Schlinge um den Unterkiefer wird noch durch eine zirkuläre um die Canini ergänzt (HOFER u. DAUWALDER 1962; Tab. 4). BESSMER und CARR (1973) kombinieren eine zirkulär um die Mandibeln angebrachte Drahtschlinge mit einer achtertourigen um die Canini (Tab. 4). Bei schrägem Frakturverlauf legt KITTO (1972) eine Schlinge um die Canini, die er schon zwischen den Zähnen verdrillt; dann führt er ein Drahtende zirkulär um die Mandibeln, erfaßt in der Maulhöhle damit die Schlinge um den Caninus und führt den Draht wieder ventral des Knochens zur Gegenseite zurück, wo er ihn verdrillt.

Zur Nachbehandlung einer mit Cerclage fixierten Symphysenlösung werden für einige Tage weiche Fütterung sowie tägliche Drahtkontrollen empfohlen (LEONARD 1971). Die Cerclagenentfernung erfolgt frühestens nach 4 Wochen (HOFER u. DAUWALDER 1962).

b) Interfragmentäre Drahtnaht

Nach Zugang von ventral der Symphyse und Anlegen von Bohrkanälen werden die Unterkieferhälften im Bereich der Partes incisivae mit einer interfragmentären Naht verbunden (LEIGHTON 1964; LEIGHTON u. ROBINSON 1987).

Nach HOFER und DAUWALDER (1962) ist die Symphyse auf diese Weise nicht ausreichend ruhigzustellen.

Kunststoffschiene und Kunststoffbrücke

HOFER und DAUWALDER (1962) beschreiben die Drahtumschlingung der Fangzähne und das anschließende Überbrücken von Cerclage und Zähnen mit selbsthärtendem Kunststoff. Die Katze kann mit dieser Schiene jedoch nicht selbständig fressen (Tab. 4).

SPELLMAN (1972) stellt den Unterkiefer mit einer ovalen Schiene aus Acrylharz ruhig, die im Bereich der Fang- und Schneidezähne quer in die Maulhöhle eingesetzt wird. Die Canini ragen frei aus der Schiene heraus. Er fixiert die Spange mit einer Drahtschlinge um jede Mandibula. Kieferfunktion und Okklusion sind gewährleistet (Tab. 4).

Über die Fixation einer offenen Symphysentrümmerfraktur mit einer Parapulpärstift-Brücke für 14 Tage (vgl. S 38) berichtet VOGEL (1983) (Tab. 4).

Transfixationsnagelung

Mit einem transversalen, kaudal der Symphyse zwischen den mandibularen Canini und den P 3 gesetzten STEINMANN-Nagel oder KIRSCHNER-Bohrdraht verbinden BRINKER (1949), LEIGHTON (1964) sowie BESSMER und CARR (1973) die Unterkieferhälften. Die Implantatentfernung erfolgt nach 6 Wochen.

LEIGHTON und ROBINSON (1987) setzen einen KIRSCHNER-Draht quer durch die Symphyse selbst und verbinden dessen Enden über das Kinn achter-

förmig mit Draht.

Kreuzspickung

Mit zwei in der Symphyse gekreuzten Bohrdrähten vereinigen LOEFFLER et al. (1978) die Unterkieferhälften.

Gegen ein Anbohren des Knochens in Symphysennähe spricht sich Kitto (1972) aus; zusätzlich zum geringen Platzangebot hält er die Knochen für zu spröde für eine derartige Behandlung.

Schrauben

Auch das Verschrauben der Mandibeln kaudal der Canini wird bei Katzen durchgeführt (WOLFF 1974; LOEFFLER et al. 1978; GARRUBA und ROBERTSON 1979). Es werden entweder selbstschneidende Zugschrauben oder als Sperrschrauben wirkende Kortikalisschrauben eingesetzt.

Nach HOFER und DAUWALDER (1962) werden durch Verschraubungen in der Pars incisiva die Eckzahnwurzeln in Mitleidenschaft gezogen (Tab. 4).

Autor	Patienten- zahl	Verletzung	Therapie	Ergebnis			Bemerkungen
				+	-	Zeitraum p.op	
ZAGRANINSKI (1976)	1	Symphysenlösung	Plastikkabel interdental für 12 Tage	1		2 Wochen	Canini nach medial geneigt; regulierte sich nach der Bandentfernung
HOFFER u. DAUWALDER (1962)	1	Symphysenlösung, dtl. disloziert	interdentale Drahtcerclage + Überzug mit Kunststoff für 25 Tage	1		25 Tage	Ernährung in die Backe, ständig Salivation
SPELLMAN (1972)	1	Symphysenlösung	1.Op: zirkummandibuläre Drahtcerclage 2.Op: Intraorale Schiene für 6 Wochen		1	?	Malokklusion
ZETNER (1987)	30	Symphysenlösung	zirkummandibuläre Cerclage	30		?	Futteraufnahme gewährleistet
HOFFER u. DAUWALDER (1962)	1	Symphysenlösung, dtl. disloziert	zirkummandibuläre + interdentale Cerclage für 36 Tage	1		36 Tage	
BESSMER u. CARR (1973)	1	Symphysenlösung	1.Op: zirkummandibuläre + interdentale Cerclage 2.Op: Steinmannnagel kaudal der Canini		1	7 Tage	Symphyse Instabil
VOGEL (1983)	1	Symphysen- trümmerfraktur, offen	Parapulpärstift-Brücke zwischen den unteren Canini für 14 Tage	1		4,5 Monate	
WOLFF (1974)	6	Symphysenlösung	Kortikalisplattenschraube für 3-8 Wochen	5	1	?	ständig Salivation, Knochensequester in der Symphyse 1 x Caninus angebohrt

Tabelle 4: Ergebnisse nach Versorgung der Symphysenlösungen (Literaturangaben)

+ = gut +- = befriedigend - = unbefriedigend Op. = Operation

2.7.3.2. Corpus- und Ramus mandibulae

Bei einigen Mandibulabrüchen verhindern die kräftigen Kaumuskel eine deutliche Verlagerung der Fragmente und schienen den Unterkiefer soweit, daß der Bruch der Selbstheilung überlassen werden kann (LAWSON 1957; LEIGHTON 1964; WEIGEL 1985; Tab. 5).

Bei sehr jungen Katzen können Frakturen nach der Reposition bei starker Verzahnung der Frakturende in korrekter Stellung verbleiben, so daß eine Fixierung nicht erforderlich ist (ZETNER 1987).

Fixationsmethoden

Am relativ kurzen Unterkiefer der Katze wirken verglichen mit dem Hund geringere Hebelkräfte, so daß eine weniger stabile Fixation daher meist ausreichend ist (ROSENHAGEN 1978; THOLEN u. BREDTHAUER 1983).

Zu den operativen Maßnahmen gehören:

- Verriegelung
- Transfixationsnagelung
- Externe Fixation
- Bohrdrachtschienung
- Drahtfixation
- Intramedulläre Fixation

Auch Kiefergelenkresektionen werden therapeutisch eingesetzt.

2.7.3.2.1. Kiefernverriegelung

Nach Wiederherstellung der anatomischen Okklusionsverhältnisse werden Ober- und Unterkiefer miteinander verbunden. Das Verriegeln erfolgt entweder über die Weichteile, über die Zähne oder direkt über die Knochen.

Verriegelungen können als alleinige Methoden zur Kiefernruhistellung verwendet werden und sind z.T. auch als zusätzliche Maßnahmen bei ander-

weiterer Fixation in Gebrauch. Die ungestörte Nasenatmung ist Voraussetzung für den Einsatz einer Verriegelung.

a) Kieferbinde

Ein elastisches Klebeband wird halfterartig in drei Touren um den Kopf geführt und in sich verklebt: Eine Schlinge führt um den Fang, eine zweite von einem Mundwinkel ausgehend kaudal der Ohren um den Hinterkopf zum gegenseitigen Mundwinkel und die dritte Tour median über Nase und Stirn zwischen den Augen und Ohren entlang zum Nacken.

LEIGHTON und ROBINSON (1987) verstärken das Pflaster noch mit Draht. Werden die Kiefer nur locker verbunden, dann kann die Katze trotz der Binde flüssige Nahrung aufnehmen.

LOEFFLER et al. (1978) nehmen die Verriegelung nach ein bis zwei Wochen wieder ab, ROSENHAGEN (1978) spricht von drei Wochen und WITHROW (1981) dem Heilverlauf entsprechend von bis zu acht Wochen. Notfalls, z.B. bei Erbrechen, kann auch der Besitzer die Binde schnell entfernen. Tägliche Kontrollen und regelmäßiges Reinigen sind notwendig, um Dermatitis zu vermeiden.

Derartige Kieferbinden werden nach WITHROW (1981) von den meisten Tieren gut toleriert. Selten wird zusätzlich ein Halskragen benötigt. Nach Erfahrungen von VOGEL (1983) werden sie dagegen nur von recht wenigen ruhigen Katzen geduldet (Tab. 5).

***Indikation:** Die Kieferbinde eignet sich für uni- und bilaterale Unterkieferfrakturen ohne Dislokationstendenz, vor allem bei Ramusfrakturen (WITHROW 1981; LEIGHTON u. ROBINSON 1987).

Bei Brüchen im mittleren Korpusbereich ist sie kontraindiziert, da die Bänder über den Frakturspalt führen würden (WEIGEL 1985). WITHROW (1981) stellt mit dieser Methode auch Trümmerfrakturen ruhig, die mit geringgradigen Okklusionsstörungen einhergehen. Sie ist auch ergänzend zu

anderen Therapieverfahren in Gebrauch (ROSENHAGEN 1978; WITHROW 1981).

b) Verriegelung mit drei Knöpfen ('Lippenflap')

Die Lippen werden für etwa 7-10 Tage mit rückläufigen, über Knöpfe geführten Heften aus nicht resorbierbarem Nahtmaterial spannungsfrei verbunden. Der Faden durchläuft die Lippen an ihrer Basis, also am Übergang zur unbeweglichen Gingiva. Die Oberlippe wird jederseits rostral der Canini durchstoichen, die Unterlippe median. Bei minimaler Dislokationstendenz kann die Verriegelung locker angebracht werden, so daß die Katze ihre Zunge gerade noch herausstrecken kann, um Flüssigkeit aufzunehmen (KÖSTLIN 1981).

*Indikation: Der 'Lippenflap' ist indiziert bei Mandibulafrakturen mit geringer Dislokationstendenz. Auch als additive Behandlungsmethode wird er eingesetzt.

c) Parapulpärstift-Brücke

Bei dieser von ZETNER (1987) eingeführten Methode wird der Unterkiefer über eine Kunststoffbrücke zwischen den gleichseitigen Fangzähnen geschient. Er setzt in die Kronen der Eckzähne von labial und möglichst parapulpär je ein Bohrloch, dreht dort einen Metallstift ein und biegt das aus dem Zahn ragende freie Ende des Stiftes um 90 Grad nach apikal um. Bei unilateraler Überbrückung wird der Zahnschmelz zur Oberflächenvergrößerung für ein bis zwei Minuten mit 37-50%iger Phosphorsäure angeätzt. Als erfolgversprechender hat sich ein bilaterales Überbrücken der Canini erwiesen, wobei dann auf das Ätzen verzichtet wird. Der Kunststoff wird bei orthognathem Kieferschluß um die Stifte und auf die Caninusoberflächen aufgetragen, gehärtet, abgeschliffen und poliert. Nach Abnahme der Brücke werden die Stifte bis zur Zahnoberfläche abgeschliffen.

Alternativ können sie herausgedreht und die Löcher mit Kunststoff gefüllt werden. Die Fixationsdauer beträgt durchschnittlich 12 Tage; während dieser Zeit werden die Tiere oral mit einer Spritze oder parenteral ernährt.

Der Kiefer kann auch in halbgeöffneter Stellung verriegelt werden, so daß die Katze selbst Nahrung aufnehmen kann.

Wird beim Bohren die Pulpa verletzt, bedeckt ZETNER (1987) den Stift zur Schonung der Wurzel mit Calciumhydroxyd und führt nach der Frakturheilung eine Wurzelbehandlung durch.

Die anatomischen Verhältnisse erlauben bei der Katze keine direkte Schienung an den der Fraktur benachbarten Zähnen, wie es beim Hund möglich ist (VOGEL 1983).

*Indikation: Die Brücke kommt bei allen Unterkieferbrüchen außerhalb der Symphyse zur Anwendung (Tab. 5). An den Milchzähnen sollte die Verriegelung nicht angebracht werden (ZETNER 1987).

d) Verdrahtung von Ober- und Unterkiefer

Das Verdrahten der Zähne, der Schleimhaut oder der Kieferknochen wird beschrieben.

Das Verdrahten der Zahnbögen praktiziert CERNY (1979). Er legt jederseits eine Schlinge um die oberen und unteren I 1 sowie um die zweiten Praemolaren und verdreht die Schlingen der sich gegenüber stehenden Zähne miteinander (Tab. 5).

Die Verriegelung mit Drahtnähten, die die Gingiva erfassen, wird von EISENMENGER und ZETNER (1982) erwähnt.

WINSTANLEY (1976) sowie LEIGHTON und ROBINSON (1987) verdrahten rostral oder auch kaudal der Fangzähne Maxilla und Mandibula für zwei bis drei Wochen miteinander.

Ist eine selbständige Futteraufnahme nicht mehr möglich, wird die Ernäh-

rung über eine Pharyngostomie empfohlen.

*Indikation: Interdentale Verriegelungen werden bei Unterkieferbrüchen mit geringer Dislokationstendenz eingesetzt. CERNY (1979) und LANTZ (1981) halten sie auch bei Trümmerfrakturen des Unterkieferastes für geeignet. Sie ist außerdem als unterstützende Maßnahme in Gebrauch (CERNY 1979).

Als Indikationen für die subgingivale Stahlnaht gelten Frakturen im Bereich der Pars molaris und Gelenkwalzenbrüche (EISENMENGER u. ZETNER 1982).

Die interossäre Verriegelung eignet sich für Mandibulabrüche mit deutlicher Instabilität (WINSTANLEY 1976; LEIGHTON u. ROBINSON 1987).

e) Verriegelung mit intraoralen Schrauben und elastischen Bändern

Schrauben werden jederseits so in Maxilla und Mandibula gesetzt, daß deren Köpfe backenwärts in die Mundhöhle ragen. Diese werden über elastische Bänder verbunden. In der Maxilla werden die Schrauben im Diastema zwischen Dens caninus und P 2 gesetzt; am Unterkiefer richtet sich die Platzierung nach der Dislokation des Kiefers und der daraus erforderlichen Zugrichtung der Bänder. Die Stärke der Bänder kann im Heilverlauf stufenweise den Erfordernissen angepaßt werden. Eine selbständige Futteraufnahme ist gewährleistet.

Die Verriegelung wird für etwa vier Wochen belassen (NIBLEY 1981).

*Indikation: Brüche des Ramus mandibulae (Tab. 5).

2.7.3.2.2. Weitere Fixationsmethoden

Neben den Verriegelungen sind andere Fixationstechniken in Gebrauch, die bevorzugt bei Brüchen mit größerer Instabilität eingesetzt werden.

Drahtfixation

Die Einsatzmöglichkeiten von Draht an der Mandibula sind vielfältig (LIEBERMAN 1958; LEIGHTON u. HERRON 1975; LOEFFLER et al. 1978; LEIGHTON u. WOLF 1979; ROUSH 1980; RUDY 1981; CHAMBERS 1981; WEIGEL 1985; ROSS u. GOLDSTEIN 1986). Der Draht kann interdental, interfragmentär oder auch als Zuggurtung über die Zähne verlaufen, wobei nur gesunde, fest verankerte Zähne zur Stabilisierung beitragen. Interdentale Cerclagen allein ergeben keine ausreichende Ruhigstellung (CHAMBERS 1981; WEIGEL 1985).

Während LIEBERMAN (1958) mit oralem Zugang operiert, bevorzugen RUDY (1981) wie auch ROSS und GOLDSTEIN (1986) einen Zugang von ventral oder ventrolateral des Unterkiefers; durch die gute Verschieblichkeit der Haut ist bei vorhandener Okklusion und geringem Kaumuskelzug ausreichend Bewegungsfreiheit gegeben.

Offen in der Maulhöhle liegende Cerclagen werden nach der Frakturheilung entfernt (RUDY 1981).

*Indikation: LIEBERMAN (1958), LEIGHTON und HERRON (1975) und CHAMBERS (1981) setzen Drahtnähte bei Mandibulakörperbrüchen ein, letzterer nur in Kombination mit einer Verriegelung. RUDY (1981) hält die Drahtfixation dagegen bei allen Frakturen außer den Trümmerbrüchen für praktikabel.

Auch eine Fixation der Gelenkwalze mit einer Drahtnaht nach Zugang von lateroventral des Jochbogens (S. 43) ist beschrieben (LEIGHTON u. WOLF 1979; Tab. 5). Demgegenüber raten andere Autoren von Operationen in Gelenknähe ab und ziehen die Ausheilung über eine Pseudarthrose in Erwägung (CHAMBERS 1981; WEIGEL 1985; ROSS u. GOLDSTEIN 1986). Auch anfänglich erfolgversprechende Ergebnisse nach operativer Fixation resultieren bei Langzeitbeobachtung meist in chronisch entzündlichen oder degenerativen Gelenkveränderungen (ROSS u. GOLDSTEIN 1986). Ist ein

operatives Eingreifen nötig, sollte das Gelenk post operationem möglichst bald wieder bewegt werden (CHAMBERS 1981).

Transfixationsnagelung

Unter Schonung der Zahnwurzeln wird kaudal des Bruches von der betroffenen Seite her ein STEINMANN-Nagel durch beide Unterkieferäste gesetzt. Die Haut der Gegenseite sollte möglichst nicht perforiert werden. Diese sogenannte 'temporäre Symphyse' wird für etwa sechs Wochen belassen (LAWSON 1957; LEIGHTON 1964; Tab. 5).

*Indikation: einseitige Unterkieferkörperbrüche

Externe Fixation

BRINKER (1949) setzt einen Nagel schräg durch die Symphyse, so daß er von rostral des einen bis hinter den kontralateralen Caninus führt. Weitere zwei Nägel platziert er im kaudalen Fragment und verbindet sie extern über Haltebacken an einer Schiene. LEIGHTON und ROBINSON (1987) setzen einen Nagel quer im rostralen Fragment durch beide Mandibeln und einen zweiten möglichst weit kaudal nahe der Kieferwinkel. Weitere Nägel werden den Erfordernissen entsprechend zwischen diesen beiden platziert und können bis in die gegenseitige Mandibula vorgeschoben werden. Die Nägel werden über eine bogenförmigen Kunststoffschiene um den Unterkiefer miteinander verbunden (perkutane Transfixation). Zur Schonung der Zahnwurzeln sollten sie den Unterkiefer weit ventral durchdringen.

*Indikation: Die perkutane Fixation ist geeignet zur Versorgung von uni- und bilateralen Mandibulakörperbrüchen (RENEGAR et al. 1982; LEIGHTON u. ROBINSON 1987) sowie bei Frakturen mit fehlender Adaptation der Bruchenden (BRINKER 1949; LEIGHTON u. ROBINSON 1987) und Frakturheilungsstörungen (BRINKER 1949).

Subkutaner Bohrdraht

Als weitere Methode wird von KÖSTLIN (1981) die Schienung mit einem subkutanen Bohrdraht erwähnt, der am Margo ventralis des Korpus angelegt und dann mit Drahtcerclagen um die Backenzähne fixiert wird.

*Indikation: Mandibulakörperbrüche

Marknagelung

Marknagelungen am Unterkiefer der Katze sind von BRINKER (1949) sowie LOEFFLER et al. (1978) beschrieben. Von rostral wird der Nagel in die Mandibula eingeführt und für zwei bis drei Wochen belassen.

Nach ROUSH (1980) werden mit dieser Fixation bei den Feliden die neurovaskulären Strukturen des Unterkieferkanals traumatisiert, was häufig Heilungsstörungen hervorruft.

*Indikation: Das Verfahren soll sich für uni- wie auch bilaterale Korpusfrakturen eignen.

Kiefergelenkresektion

Nicht zu reponierende Gelenkwalzenbrüche, die den Kieferschluß behindern (ROSS und GOLDSTEIN 1986), Heilungsstörungen nach Gelenkfrakturen (CHAMBERS 1981; LANTZ et al. 1982; TOMLINSON u. PRESNELL 1983; WEIGEL u. DORN 1985) und auch posttraumatisch entstandene Ankylosen (WEIGEL 1985; WEIGEL u. DORN 1985) werden als Indikation für eine Kiefergelenkresektion angesehen. Erfahrungen mit der Gelenkresektion bei der Katze gibt es nur vereinzelt (Tab. 6).

Nach Zugang über den ventralen Jochbogenrand wird der Ursprung des M. masseter vom Knochen abgesetzt und zur Darstellung der Gelenkkapsel umgeklappt. Die Gelenkwalze wird an der Basis des Collum abgesetzt. Im Gelenkbereich bildet sich eine bindegewebige Pseudarthrose.

Experimentelle Untersuchungen von LANTZ et al. (1982) an vier sowie von

TOMLINSON und PRESNELL (1983) an sechs Hunden ergaben, daß anfänglich aufgetretene Deviationen des Unterkiefers nach unilateraler Resektion sich nach wenigen Wochen regulierten. Trotz der postoperativ veränderten Kiefermechanik zeigten sich am verbliebenen Kiefergelenk auch nach Monaten keine degenerativen Veränderungen.

Nach gleichzeitiger bilateraler Resektion (n=6 Hunde) bestand anfänglich eine Okklusionsbehinderung durch die Rückverlagerung beider Mandibeln, die allerdings auch bei diesen Patienten nach fünf Wochen ausgeglichen war. Beide Autoren sprechen von akzeptablen funktionellen Ergebnissen.

Autor	Katzen n	Verletzung	Therapie	Ergebnis		Zeitraum p.op.	Bemerkungen
				+	+ - -		
ZETNER (1987)	10	Corpus und Ramus mandibulae	konservativ	8	2	?	+ - : ggr. Okklusionsstörung
LAWSON (1957)	1	Ramus mandibulae	konservativ	1		?	vorübergehend Kaubeschwerden
ZETNER (1987)	44	Corpus und Ramus mandibulae	Parapulparstift-Brücke für 12 Tage	40	2	?	+ - : ggr. Okklusionsstörung - : keine Heilung
CERNY (1979)	1	Ramustrümmelfraktur	Verdrahten der I3 und P2 für 30 Tage, Halskragen	1		6 Wochen	Ernährung über den Pharynx, Verriegelung geöffnet auf Besitzerwunsch, anfänglich Kieferklemme
NIBLEY (1981)	1	Ramustrümmelfraktur	Schrauben + elastische Bänder für 4 Wochen	1		3 Monate	korrekte Okklusion und Futtermehraufnahme ab 5. Tag p.op., Pseudarthrosenbildung
LAWSON (1957)	11	Corpus mandibulae	Transfixationsnagelung für 6 Wochen	11		6 Wochen	
LEIGHTON u. WOLF (1979)	1	Proc. condylaris, ggr. disloziert	1.Op.: Kieferbinde, Halskragen 2.Op.: Drahtnaht		1	10 Tage 2 Wochen	8 inde in 6 Tagen 2x abgestreift

Tabelle 5: Ergebnisse nach Versorgung von Frakturen des Corpus und Ramus mandibulae (Literaturangaben)

+ = gut + - = befriedigend - = unbefriedigend Op. = Operation

Autor	Katzen n	Verletzung	Therapie	E r g e b n i s			Zeitraum p.op.	Bemerkungen
				+	++	-		
BENNETT u. CAMPBELL (1976)	1	Ankylose eins. nach unversorgter Fraktur des Ramus mandibulae	1.Op.: Resektion des Jochbogens kaudal und Kallusresektion 2.Op.: Kallusresektion		1		?	8 Wochen altes Tier; 6 Wochen später erneut Ankylosierung
LANTZ (1982)	1	Symphysenlösung, Corpus mandibulae bds., Proc. condylaris, Gelenkresektion	zirkummandibuläre Cerclage + Drahtnähte + Gelenkresektion	1			2 Monate	für 4 Wochen: Fang 2x tgl. gespreizt; leichte Kieferklemme Futteraufnahme ab 6. Tag p.op.
LANTZ et al. (1985)	1	bds. Ankylose 9 Monate nach Trauma	bds. Resektion von Proc. condylaris und Jochbogen	1			2 Jahren	Ramusfraktur mit 6 Wochen; posttraumatische Brachygnathia inferior, ggr. Malokklusion
	1	Tumor im Kiefergelenkbereich	Resektion von Jochbogen sowie Proc. condylaris und coronoideus	1			3,5 Jahre	direkte Futteraufnahme; ggr. Malokklusion, kontralat. Gelenk röntgenologisch o.b.B.

Tabelle 6: Ergebnisse nach Kiefergelenkresektion (Literaturangaben)

+ = gut ++ = befriedigend - = unbefriedigend Op. = Operation

2.2.7.4. Therapie der Kieferluxation

Das Temporomandibulargelenk kann sich gelegentlich noch innerhalb einiger Stunden durch Kieferbewegungen, z.B. bei der Futteraufnahme, spontan reponieren (ROSENHAGEN 1978).

Kurzzeitig bestehende Luxationen lassen sich –besonders bei Katzen– zu- meist einfach einrenken. Bestehen diese schon mehrere Tage, kann sich die Reposition als schwierig erweisen und das Gelenk ohne eine Fixation erneut luxieren oder zumindest subluxieren (LEIGHTON 1964; LEONARD 1971; WEIGEL u. DORN 1985; LEIGHTON u. ROBINSON 1987).

Zur gedeckten Reposition wird ein Holzstäbchen (Bleistift o.ä.) möglichst weit kaudal quer ins Maul geschoben, anschließend wird das Kinn von ventral vorsichtig gegen den Oberkiefer gedrückt. Die Gelenkwalze wird um den Stift als Drehachse wieder nach ventral gehebelt (SHUTTLEWORTH u. SMYTHE 1960; LEIGHTON 1964; ORMROD 1966; LEONARD 1971; LEIGHTON u. HERRON 1975; ROSENHAGEN 1978; WEIGEL u. DORN 1985; LEIGHTON u. ROBINSON 1987). Aus dieser Position kann bei der Luxation nach rostror- dorsal die Gelenkwalze durch den Kaumuskelzug wieder nach kaudal in ihre ursprüngliche Lage zurückgezogen werden (WEIGEL und DORN 1985). Die Walze kann auch durch ein Rotieren des Stiftes wieder in ihre korrekte Lage geschoben werden (SHUTTLEWORTH und SMYTHE 1960; ORMROD 1966; LEIGHTON und ROBINSON 1987).

Bei Reluxationsgefahr sollte der Kiefer mit einer lockeren Kieferbinde (LEIGHTON u. HERRON 1975; ROSENHAGEN 1978; LEIGHTON u. ROBINSON 1987; vgl. S. 37) oder einem 'Lippenflap' (KÖSTLIN 1981; vgl. S.38) für einige Tage ruhiggestellt werden. Nach bilateraler Luxation oder bei hochgradiger Instabilität kann es bis zu drei Wochen dauern, bis das Gelenk wieder stabilisiert ist (WEIGEL u. DORN 1985).

Ist der Unterkiefer mit der Rotationsmethode nicht zu reponieren, so

empfiehlt BEATTIE (1982), auf Höhe der Molaren einen STEINMANN-Nagel quer durch beide Mandibeln zu setzen, da mit Hilfe dieses Hebels Ober- und Unterkiefer besser unabhängig voneinander zu manipulieren sind.

Eine Indikation zur blutigen Reposition einschließlich einer Resektion des Discus articularis ist nach WEIGEL und DORN (1985) dann gegeben, wenn die Gelenkscheibe umgeschlagen ist und den Processus condylaris permanent in subluxierter Stellung hält.

Tabelle: Ergebnisse in Zusammenhang mit Luxationen (Literaturangaben)

Autor	Katzen n	Verletzung	Therapie	Ergebnis		Zeitraum p.op.
				+	-	
LANTZ (1981)	1	Subluxation	1.Op.: Repositionsversuch	1	1	?
			2.Op.: Verdrehung der oberen und unteren P2 für 2 Wochen			2 Wochen
ZETNER (1987)	4	Frakturluxation	Parapulpärstiftbrücke bds. für 12 Tage	4		?

+ = gut - = unbefriedigend Op. = Operation

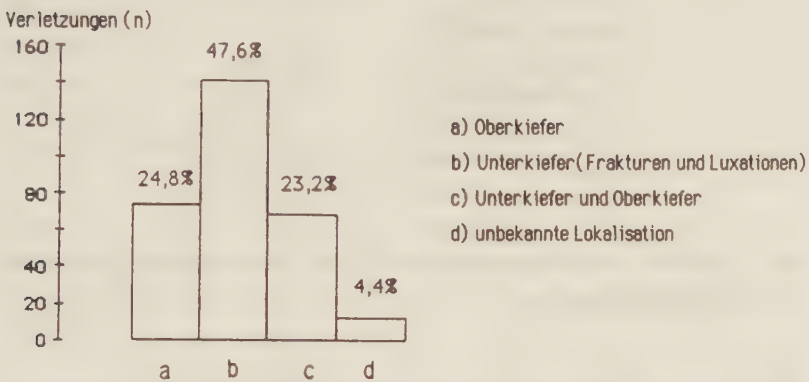
C. EIGENE UNTERSUCHUNG

1. Kieferfrakturen und -luxationen bei der Katze (Kasuistik)

1.1. Häufigkeit und Verteilung

In den Jahren 1980 bis 1987 wurden in der Chirurgischen Tierklinik der Universität München 298 Katzen mit Kieferverletzungen vorgestellt.

Abb. 9: Verteilung der Kieferverletzungen bei 298 Katzen



Isolierte Oberkieferfrakturen wurden bei 74 Katzen (24,8%) diagnostiziert. Dabei handelte es sich fast ausschließlich (72=97,3%) um einfache Brüche (Tab. 7).

Tabelle 7: Form der isolierten Oberkieferfrakturen (n=74 Katzen)

Form	n	%
einfache Oberkieferfraktur	72	97,3
mehrfache Oberkieferfraktur	2	2,7
Summe	74	100

Nahezu die Hälfte der Patienten (142 Tiere = 47,6%; Tab. 8) wies allein auf

den Unterkiefer beschränkte Verletzungen (Frakturen und Luxationen) auf. Hierunter fielen 85 einfache Mandibulafrakturen (59,8%) und 17 einseitige Kieferluxationen. 40 Tiere (28,2%) erlitten Mehrfachfrakturen am Unterkiefer; diese betrafen bei 21 Katzen nur eine Mandibula.

Tabelle 8: Form der isolierten Unterkieferverletzungen (n=142 Katzen)

Form	n	%
einfache Unterkieferfraktur	85	59,8
einseitige Luxation	17	12,0
mehrfache Verletzung		
einer Unterkieferhälfte	21	14,8
beider Unterkieferhälften	19	13,4
Summe	142	100

Bei 69 Katzen (23,2%) lag gleichzeitig zur Unterkieferverletzung eine Oberkieferfraktur vor (Tab 9).

Tabelle 9: Form der kombinierten Unter- und Oberkieferverletzungen (n=69 Katzen)

Form (Unterkiefer)	n	%	Form (Oberkiefer)	n	%
einfache Fraktur	34	49,3	einfache Fraktur	51	74,0
einseitige Luxation	1	1,4	mehrfache Fraktur	18	26,0
mehrfache Verletzung	34	49,3			
Summe	69	100	Summe	69	100

X kombiniert mit

Die genaue Lokalisation der Kieferverletzungen blieb bei 13 Katzen (4,4%) unklar: Entweder waren die Tiere ausschließlich klinisch untersucht worden oder es konnten röntgenologisch keine objektivierbaren Befunde erhoben werden.

1.2. Verletzungsursache

Häufigste Ursache war ein Sturz, der bei 122 Tieren (40,9%) im Vorbericht vermerkt wurde. An zweiter Stelle der Verletzungsursachen standen Verkehrsunfälle (14%). Ein Großteil der Katzen, nämlich 124 Tiere (42,0%), wurde verletzt aufgefunden, ohne daß das Unfallgeschehen geklärt werden konnte (Tab. 10).

Tabella 10: Verletzungsursachen bei 298 Katzen mit Kieferverletzungen (isolierte Luxationen)

Ursache	n	%	Ursache	n	%
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Sturz aus 1m	1	0,4	Verkehrsunfall	41(1)	14,0
II. Stock	14 (1)	5,0	Schlag/Tritt	1	0,4
III.	36 (5)	13,7	Schuß	2	0,7
IV.	38	12,7	Hundebiß	4	1,4
V.	20 (1)	7,0	eingeklemmt	(2)	0,7
VI.	2	0,7	ietrogen	1	0,4
VII.	3	1,0	?	115 (9)	41,5
XI.	1	0,4			
	115 (7)	40,9			

1.3. Alters- und Geschlechtsverteilung

Ein Drittel der verunfallten Tiere (n=95) befand sich im ersten, weitere 85 Katzen (28,5%) im zweiten oder dritten Lebensjahr. Nur gut ein Viertel der Patienten (82=27,5%) war über drei Jahre alt. Bei 36 Findlingstieren blieb das Alter unbekannt (Tab. 11).

Tabella 11: Altersverteilung der 298 Katzen

Alter	n	%	Alter	n	%
1 - 3 Monate	16	5,4	1 - 2 Jahre	85	28,5
4 - 6 Monate	31	10,4	3 - 4 Jahre	41	13,8
7 - 9 Monate	26	8,7	5 - 6 Jahre	19	6,4
<u>10-12 Monate</u>	<u>22</u>	<u>7,4</u>	7 - 8 Jahre	9	3,0
gesamt <1 Jahr	95	31,9	über 8 Jahre	13	4,3
			?	36	12,1

116 Tiere waren weiblichen, 182 Tiere männlichen Geschlechts. Davon waren 44 bzw. 67 Tiere kastriert.

1.4. Zusätzliche Verletzungen

Bei 206 (69,1%) Patienten wurden, abgesehen von Bagatellverletzungen, 295 zusätzliche Verletzungen festgestellt (Tab. 12). Die Mehrzahl dieser Verletzungen (125=42,4%) war an Skelett und Bewegungsapparat lokalisiert. Von den 113 Frakturen entfielen 83 auf die Gliedmaßen. Am häufigsten waren Unterarm (n=27) und Oberschenkel (n=19) betroffen, am Femur überwogen dabei die kniegelenksnahen Frakturen (n=14).

Bei 103 Katzen (34,6%) lagen stumpfe Thoraxtraumen vor.

Neben den Kieferbrüchen hatten die Unfälle bei 25 Tieren weitere Schädelfrakturen zur Folge. 36 Katzen zeigten Symptome einer Commotio cerebri. Augenverletzungen wurden bei 19 Patienten diagnostiziert.

Tabella 12: Zusätzliche Verletzungen bei 206 Katzen

SKELETT UND BEWEGUNGSAPPARAT (n=125)

<u>Frakturen</u>		<u>Luxationen</u>	
Schädel	25	Brustwirbel	1
Brustwirbel	1	Lendenwirbel	2
Brustbein	1	Oberschenkel	4
Rippen	3	Sprunggelenk	2
Schulterblatt	2	<u>Bandverletzungen</u>	
Oberarm	10	Kniegelenk	1
Unterarm	27	Sprunggelenk	1
Handgelenk	3	<u>Muskelverletzungen</u>	
Mittelhand	11	Tricepsabriß	1
Becken	3		
Oberschenkel	19		
Unterschenkel	6		
Mittelfuß	2		

WEICHTEILE (n=105)

stumpfes Thoraxtrauma	103
stumpfes Bauchtrauma	2

NERVEN/SINNESORGANE (n=65)

Commotio cerebri	36	Gehörgangsabriß	2
Commotio spinalis	1	Augen:	
Schwanzlähmung	3	Bulbusvorfall	6
Horner-Syndrom	2	Hornhautverletzung	2
Ataxie	1	Kammerblutung	11
Lähmung des N. radialis	1		

In Zusammenhang mit den Kiefertraumen wurden häufig Verletzungen an Kinn, Zunge und Zähnen diagnostiziert, die den Bagatellverletzungen zugerechnet wurden (Tab. 13). Etwa ein Viertel (25,2%) der vorgestellten Katzen wies Caninusträumen auf, wobei nur Zahnfrakturen mit Eröffnung der Pulpa (n=68) sowie Zahnluxationen (n=7) Berücksichtigung fanden. In drei Viertel der Fälle (n=57) waren die Fangzähne des Oberkiefers betroffen.

Tabelle 13: Zusätzliche Verletzungen im Kieferbereich

Verletzung	n

Abriß der Kinnhaut	12
Zungenverletzung	20
Caninusträume	75

1.5. Lokalisation der einzelnen Kieferverletzungen

Betrachtet man jede Fraktur und jede Luxation als eigenständige Verletzung, so ergibt sich für die 298 Katzen eine Gesamtzahl von 472 Kieferverletzungen. Die Frakturen des Unterkiefers waren mit 268 (56,8%) die häufigsten (Tab. 15). Frakturen am Oberkiefer kamen seltener vor (170n=36%; Tab. 14). Den geringsten Anteil stellten die Luxationen des Temporomandibulargelenkes (34n=7,2%).

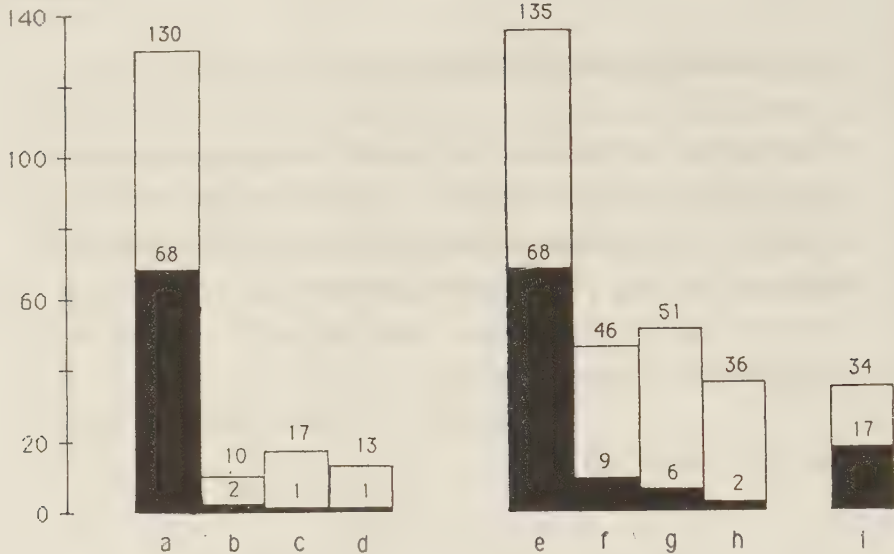
Tabelle 14: Form der Oberkieferfrakturen

Form	n	gesamt
-----	-----	-----
einfache	126	126
zweifache	16	32
dreifache	4	12
-----	-----	-----
Summe	146	170

Tabelle 15: Form der Unterkieferfrakturen

Form	n	gesamt
-----	-----	-----
einfache	112	112
zweifache	58	116
dreifache	12	36
vierfache	1	4
-----	-----	-----
Summe	183	268

Die Brüche an Ober- und Unterkiefer wurden jeweils 4 Lokalisationen zugeordnet. Aus Abb. 10 ist die Verteilung auf die einzelnen Lokalisationen ersichtlich. Zu jeder Region wurde das Verhältnis der isolierten einseitigen Verletzungen zu den in Kombination vorgefundenen Verletzungen dargestellt.



OBERKIEFERFRAKTUREN (170n=36,0%)

- a Sutura palatina mediana (76,5%)
- b Maxilla (5,9%)
- c Os zyg. / Arcus zyg.* (10,0%)
- d Art. temporomandibularis (7,6%)

UNTERKIEFERFRAKTUREN (268n=56,8%)

- e Sutura intermandibularis (50,4%)
- f Corpus mandibulae (17,2%)
- g Ramus mandibulae (19,0%)
- h Art. temporomandibularis (13,4%)

i LUXATIONEN (34n=7,2%)

Abb. 10: Lokalisation der 472 Kieferverletzungen (n) bei 298 Katzen

■ isoliert □ in Kombination

* Frakturen des Os zygomaticum wurden den Oberkieferfrakturen zugerechnet, da das Jochbein als Brücke zwischen Schläfenbein und Maxilla in das Gerüst des Oberkiefers integriert ist.

1.5.1. Oberkieferfrakturen

Sutura palatina mediana

Die mediane Gaumennaht war bei 130 Katzen gelöst, dies entspricht 76,5% aller Oberkieferfrakturen und 27,5% aller Kieferläsionen. Bei 68 Katzen trat die Verletzung isoliert auf.

Die Ruptur betraf bei 25 Katzen nur die Sutura interincisiva. Bei 16 Katzen waren die Ossa incisiva deutlich seitlich verlagert, in drei Fällen lag eine Verschiebung in rostrokaudaler Richtung vor.

Bei 105 Patienten trat mit der Nahtraktur eine Palatoschisis auf, davon neunmal wiederum verbunden mit einer deutlichen Dislozierung der Ossa incisiva (Tab. 16).

Tabelle 16: Umfang der Gaumennahtrupturen

Lokalisation	n	%

Sutura interincisiva	25	19,2
Palatoschisis	96	73,9
Sutura interincisiva mit Palatoschisis	9	6,9

Summe	130	100

Maxilla

Das Oberkieferbein war 10mal frakturiert. Nur in zwei Fällen konnten keine weiteren Frakturen ausgemacht werden. Achtmal trat der Bruch im Rahmen multipler Kiefertraumen auf. Alle Frakturen betrafen nur eine Maxilla und waren gedeckt. In drei Fällen ließ sich röntgenologisch ein deutlicher Frakturspalt erkennen. Neben 8 einfachen Brüchen war die Maxilla zweimal doppelt gebrochen. Fünfmal durchzogen die Frakturlinien den Maxillakörper längs vom Foramen infraorbitale nach kaudal. Eine Längsfraktur fand sich im Processus palatinus nahe der Backenzahnalveolen. In 3

Fällen lag der Bruch quer im Processus palatinus, davon einmal kaudal des Caninus und zweimal kaudal des P 2. Eine vom Foramen infraorbitale ausgehende Schrägfraktur zog kaudal des P 3 in den Processus palatinus. Einmal war das Gaumendach rostral (Maxilla und ipsilaterales Os incisivum) gestaucht.

Os zygomaticum und Arcus zygomaticus

Frakturen an Jochbeinkörper und Jochbogen wurden 17mal diagnostiziert (10% der Oberkieferbrüche). Nur eine Verletzung trat ohne weitere Kiefertraumen auf. Der Jochbogen war 13mal, der Jochbeinkörper viermal betroffen. Den Hauptanteil hatten Impressionsfrakturen des exponiert gelegenen Arcus zygomaticus. Weitere Frakturverläufe sind der Tab. 17 zu entnehmen. Von einer Ausnahme abgesehen waren die Bruchenden nur geringgradig gegeneinander verschoben. In einem Fall wurden keine näheren Angaben gemacht (Sektionsbefund).

Tabelle 17: Lokalisation und Form der Jochbeinfrakturen

Lokalisation	Form	n	%
Jochbogen	Impressionsfraktur	11	64,6
	Stückfraktur	2	11,8
Jochbeinkörper	Querfraktur	2	11,8
	Längsfraktur	1	5,9
	unbekannt	1	5,9
Summe		17	100

Processus zygomaticus des Os temporale (Basis)

Die intraartikulären Jochfortsatzfrakturen des Os temporale gehörten zu den seltenen Kieferverletzungen (n=13). Am Oberkiefer stellten sie nur 7,6% der insgesamt 170 Brüche. Nur einmal trat die Fraktur isoliert auf,

war ein weiteres Mal nur von einer Jochbogenimpressionsfraktur begleitet und ansonsten mit Unterkiefertraumen kombiniert. Bei 7 Patienten war die Fortsatzwurzel am Ansatz zur Schädelkapsel abgetrennt (Querfraktur), fünfmal durchtrennte der Bruch den Processus schräg (laterorostral). Bei einer Katze brach der Processus retroarticularis (Tab. 18). Die Fragmentdislokation war fünfmal deutlich.

Tabelle 18: Lokalisation und Form der Frakturen des Processus zygomaticus des Os temporale

Lokalisation	Form	n

Processus zygomaticus	Querfraktur	7
	Schrägfraktur	5
Processus retroarticularis	Abriß	1

Summe		13

1.5.2. Unterkieferfrakturen

Sutura intermandibularis

Von den 268 Mandibulafrakturen entfiel die Hälfte (135 =50,4%) auf die Symphysenlösungen, die damit einen Anteil von 28,6% aller Kieferverletzungen bei der Katze ausmachten. Die Verletzungen traten annähernd gleich isoliert wie im Rahmen von Mehrfachverletzungen auf. Bei letzteren war die Kombination mit Lösungen der medianen Gaumennaht am häufigsten (n=19). Bei 54 Katzen (40%) waren die Verletzungen zur Maulhöhle hin offen; 52mal lagen diesbezüglich in den vorliegenden Unterlagen keine Angaben vor. Die Dislokation der Unterkieferhälften war bei 39 Tieren deutlich, 45mal waren die Mandibeln dagegen nur gering verlagert. Bei 51 Tieren wurden keine Angaben gemacht. Annähernd 20% der Frakturlinien lagen nicht komplett im Nahtbereich. Bei den schrägen Symphysenfrakturen verlaufen sie rostral durch die Alveole eines I 1, bei den parasymphysealen

Frakturen verläuft die Bruchlinie auf der gesamten Länge parallel zur Naht (Tab. 19).

Tabelle 19: Form der Symphysenlösungen

Form	n	%
in der Suture	43	31,9
schräg zur Suture	17	12,6
parasutural	9	6,7
keine Angaben	66	48,8
Summe	135	100

Corpus mandibulae

Der Mandibulakörper war bei 38 Katzen frakturiert. Durch 8 beidseitige Frakturen (21,0%) ergaben sich insgesamt 46 Bruchlinien, die einen Anteil von 17,2% an den Unterkieferfrakturen ausmachten. Bei 13 Tieren wurde keine weitere Kieferverletzung diagnostiziert. Abgesehen von einer Trümmerfraktur handelte es sich um einfache Brüche. Der Großteil der Frakturen war gedeckt (73,9%).

Sieben Frakturen (bei 6 Katzen) lagen in der Pars molaris: zweimal als Querfraktur kaudal des P 3, zweimal als Schrägfraktur mit dorsokaudalem Verlauf bis hinter den P 3 bzw. den P 4. Bei einem Tier war die Mandibula auf Höhe des M 1 zertrümmert (Schußverletzung). Ein weiteres Mal lagen beidseitig Frakturen hinter den M 1 vor. Letztere zwei Katzen wurden wegen ungünstiger Prognosen aufgrund dieser Verletzungen eingeschläfert. Bei einem 3 Monate alten Tier fand sich eine gedeckte Querfraktur der Pars incisiva samt Bruch der Milchcaninuswurzel und partieller Symphysenlösung (Stückfraktur).

Am weitaus häufigsten (n=38) brach der Mandibulakörper kaudal des Caninus, d.h. zwischen der Eckzahnwurzel und der vorderen Wurzel des ersten

Backenzahnes (P 3). In 15 Fällen (39,5%) erreichte die Fraktur den Grund der Caninusalveole, so daß die Wurzelspitze des Fangzahnes im Frakturspalt lag. Dreizehnmal (34,2%) befand sich die Fraktur kaudal der Alveole. In 10 weiteren Fällen (26,3%) lagen keine Röntgenaufnahmen vor. Die Frakturen waren lediglich klinisch als 'kaudal des Caninus' ausgemacht worden (Tab. 20). Vier Brüche waren offen.

Tabelle 20: Lokalisation der Korpusfrakturen

Lokalisation	n	%

Pars incisiva	1	2,2
kaudal des Dens caninus		
in der Caninusalveole	15	32,6
kaudal der Caninusalveole	23	50,0
Pars molaris	7	15,2

Summe	46	100

Ramus mandibulae

Die Frakturen der Gelenkwalze werden später separat abgehandelt.

Der Ramus war bei 44 Katzen gebrochen, bei 7 Tieren beidseitig (15,9%), so daß sich insgesamt 51 Frakturen ergaben. Ihr Anteil an den Unterkieferbrüchen betrug damit 19%. Isolierte einseitige Frakturen wurden 6mal festgestellt, isolierte beidseitige Brüche dreimal.

Bei 7 Patienten (13,7%) wurden die Diagnosen nur klinisch gestellt (Tab. 21). Drei offene Brüche lagen vor, bei zwei Patienten durch Geschosse, bei der dritten Katze war die Maulschleimhaut kaudal der Molaren in Mitleidenschaft gezogen.

Tabelle 21: Form der Ramusfrakturen

Form	n	%
-----	-----	-----
einfache	40	78,4
zweifache	1	2,0
dreifache	2	3,9
Splitter	1	2,0
?	7	13,7
-----	-----	-----
Summe	51	100

Die Frakturen waren folgendermaßen verteilt: elfmal (21,6%) war nur der Processus coronoideus betroffen, der bei 7 Tieren horizontal direkt oberhalb der Gelenkebene frakturiert war; zwei Querfrakturen lagen weiter dorsal im Fortsatz und zwei Bruchlinien verliefen schräg dorsokaudal. Bei 10 Tieren (19,6%) wurde der Processus condylaris im Bereich des Collum selbst oder kurz davor abgetrennt. Siebzehnmal (33,3%) war der Ramus in Längsrichtung gespalten.

Neben einer Absprengung am Margo ventralis nach Schußverletzung und zwei Frakturen des Processus angularis konnte die genaue Lokalisation bei 10 weiteren Tieren nicht ausgemacht werden (Tab. 22).

Tabelle 22: Lokalisation der Ramusfrakturen

Lokalisation	n	%
-----	-----	-----
Processus coronoideus - quer	9	17,7
- schräg	2	3,9
Processus condylaris (Collum)	10	19,6
Processus angularis	2	3,9
Ramus - dorsoventral	17	33,3
Margo ventralis	1	2,0
?	10	19,6
-----	-----	-----
Summe	51	100

Processus condylaris mandibulae (Caput mandibulae)

Einen Anteil von 13,4% an den Unterkieferbrüchen hatten die Frakturen der Gelenkwalze, die bei 29 Katzen diagnostiziert wurden. Durch 7 bilaterale Verletzungen ergaben sich insgesamt 36 Unterkieferbrüche mit Gelenkbeteiligung. Isoliert lagen die Frakturen nur bei drei Katzen vor, einmal davon beidseitig. Ansonsten waren sie mit weiteren Kieferverletzungen kombiniert.

Die Gelenkwalze brach vorwiegend quer zur Längsachse, und zwar als Absprengung ihres medialen Anteiles. Nur bei drei der 34 Fälle war der laterale Anteil frakturiert. Zwei Frakturlinien durchzogen die Walze der Länge nach (Tab. 23).

Tabelle 23: Intraartikuläre Frakturen der Gelenkwalze

Form	n	%

Querfraktur - medialer Anteil	31	86,1
- lateraler Anteil	3	8,3
Längsfraktur	2	5,6

Summe	36	100

Bei einem Drittel der Brüche (n=12) war röntgenologisch ein deutlicher Frakturspalt zu erkennen, 23mal (63,9%) war der Spalt nur schmal.

1.5.3. Luxationen

Es wurden 28 einseitige und 3 beidseitige Luxationen des Kiefergelenkes festgestellt. Bei 12 Patienten traten die Luxationen zusammen mit Frakturen auf, am häufigsten mit Symphysenlösungen (n=6).

Vorwiegend kamen Luxationen nach rostr dorsal vor (25 Luxationen und 5 Subluxationen). Selten waren die Luxationen nach kaudal (4mal). Ob es sich

bei letzteren wirklich um reine Luxationen handelte und nicht doch um Luxationsfrakturen, bleibt ungeklärt, da keine Röntgenaufnahmen angefertigt wurden (Tab. 24).

Tabelle 24: Form der Kieferluxationen

Luxation nach	n	%

kranial - unvollständig	5	14,7
- vollständig	25	73,5
kaudal (?)	4	11,8

Summe	34	100

1.5.4. Luxationsfrakturen

Bei den Luxationsfrakturen können die Gelenkbrüche sowohl im Processus zygomaticus des Schläfenbeines als auch im Processus condylaris der Mandibula liegen.

Unter den acht diagnostizierten Luxationsfrakturen fanden sich bei zwei Tieren Luxationen nach kranial in Verbindung mit Frakturen des Processus zygomaticus.

Mit einer Luxation nach kaudal waren folgende Verletzungen verbunden: in 4 Fällen war allein der mediale Anteil der Gelenkwalze frakturiert, bei einer Katze zusätzlich der Jochfortsatz des Os temporale. Ein weiteres Mal konnte sich die Gelenkwalze durch einen Abriß des Processus retroarticularis nach kaudal verlagern.

Bei den drei nur klinisch diagnostizierten 'Luxationen nach kaudal', davon einmal beidseitig, wird angenommen, daß es sich ebenfalls um derartige Luxationsfrakturen handelte.

1.6. Therapie und Ergebnis

Von 298 eingelieferten Katzen wurden 251 Tiere (84,2%) stationär behandelt. 20 Katzen (6,7%) starben kurze Zeit nach der Aufnahme an den Traumafolgen. Weitere 24 Tiere (8,1%) wurden auf Wunsch der Besitzer oder aufgrund ungünstiger Prognosen eingeschläfert. Nur in einem Fall gab die Kieferverletzung (offene Trümmerfraktur im Corpus mandibulae nach Schußverletzung) Anlaß zur Euthanasie. Drei Tiere wurden von ihren Besitzern unbehandelt wieder abgeholt.

Von den 251 behandelten Tieren wurden durchschnittlich 11 Tage post operationem weitere sieben Katzen (2,8%) wegen ungünstiger Prognosen getötet. Auch hier war nur einmal die Kieferverletzung (Osteomyelitis der Mandibula) maßgebend für diese Entscheidung.

Die konservative Behandlung wurde bei 84 der 251 Tiere (33,5%) vorgenommen. Sie bestand in der parenteralen Verabreichung von Flüssigkeit und Nährstoffen für einige Tage. Zusätzlich wurde den Tieren, die selbständig Nahrung aufnehmen konnten, Wasser und Weichfutter ad libitum angeboten. Um die Kieferbewegungen auf ein Minimum zu beschränken, wurde auch das Fell der Katzen regelmäßig gepflegt.

Von den konservativ versorgten Tieren hatten 54 (64,3%) isolierte Oberkieferfrakturen, 20 Tiere (23,8%) isolierte Unterkieferfrakturen und 9 Tiere (10,7%) kombinierte Ober- und Unterkiefertraumen. Bei einem Tier wurde der Befund nicht geklärt.

Bei den anderen 167 der 251 Patienten wurden im Durchschnitt nach zwei Tagen Eingriffe in Narkose vorgenommen. Somit zählen im folgenden jegliche Fixationen sowie auch alleinige Repositionen zur 'operativen Behandlung'. Vielfach bestand sie in der Verknüpfung verschiedener Fixationsmethoden. Allerdings wurden auch Kombinationsverletzungen mit nur einer

Fixierung ruhiggestellt. In unterschiedlicher Häufigkeit kamen hauptsächlich folgende Therapieverfahren zum Einsatz, die im Literaturteil bereits beschrieben wurden:

- einfache Gaumennähte (S. 26),
- Cerclagen (S. 32),
- 'Lippenflap' (S. 38),
- Parapulpärstift-Brücke (S. 38),
- perkutane Transfixation (S. 42).

Isolierte Oberkieferfrakturen wurden relativ selten operiert (12,9%=8 Tiere), dagegen erfolgte bei den isolierten Unterkieferverletzungen die Versorgung meistens operativ (84%=105 Tiere, darunter 15 Patienten mit Luxationen). Bei den Kombinationsverletzungen war der Anteil mit 83% (45 Tiere) ähnlich hoch. Auch neun Tiere mit nicht eindeutig geklärten Diagnosen wurden 'operativ behandelt'. Die postoperative Versorgung erfolgte nach den Grundsätzen der konservativen Therapie.

Einen Überblick der gewählten Therapieverfahren gibt Tab. 25.

Tab. 25: Therapieverfahren bei den verschiedenen Kieferverletzungen (n=251 Katzen)

Verletzung Patienten (n)	OBERKIEFER 62	UNTERKIEFER 125	OK und UK 54	ungeklärt 10
Therapie				
konservativ	54	20	9	1
operativ	8	105	45	9
<u>Oberkiefer</u>				
Gaumennaht	6		8	1
C			3	
C + Gaumennaht			1	
<u>Unterkiefer</u>				
Reposition		8 (10)	6	2
Zahnstein entfernt +Reposition				1
C		53	19	
C+Reposition		3	1	1
LF	2	17 (1)	10	
C+LF		5	5	
Reposition+LF		(3)	1	3
C+Reposition+LF				1
Parapulpärstift- Brücke		(1)		
externe Fixation		1		
C+Gelenkzugang+LF		1		
C+Platte			1	
Refrakturierung+C			1	
Geschoß entfernt		2		

C Drahtcerclage
LF 'Lippenflap' OK/UK () Oberkiefer/Unterkiefer
isolierte Luxationen

Bei elf Patienten war die primär angewandte Fixation instabil, so daß man sich noch während des stationären Aufenthaltes für andere Methoden entschied, die aus Tab. 26 ersichtlich sind.

Tabelle 26: Therapiewechsel (n=11 Katzen)

n	Primärversorgung	Nachversorgung

2	Cerclage	LF ergänzt
2	Cercage+Reposition	LF ergänzt
2	LF	externe Fixation
2	Cerclage+LF	externe Fixation
1	Cerclage	Parapulärstift-Brücke
2	LF	Parapulärstift-Brücke

Im Durchschnitt wurden die Patienten nach 6-tägiger stationärer Behandlung aus der Klinik entlassen (n=244).

Zur Überprüfung der Spätergebnisse wurden 67 Tiere (27,5%) nochmals klinisch und röntgenologisch nachuntersucht. Bei 25 Katzen (10,2%) mit traumatischen Gaumenspalten erfolgte die Kontrolle ausschließlich klinisch im Rahmen von Hausbesuchen. Den Besitzern von 73 Patienten (29,9%) war eine erneute Vorstellung ihres Tieres nicht mehr möglich, so daß in diesen Fällen die funktionellen Heilverläufe nach Beobachtung der Tierhalter berücksichtigt wurden (in den Ergebnistabellen in Klammern gesetzt). Die Besitzer der restlichen 79 Tiere (32,4%) waren nicht mehr erreichbar.

In der klinischen Untersuchung wurde auf die Kieferfunktion, die Okklusionsverhältnisse sowie Kieferstabilität und -mechanik geachtet. Die Röntgendarstellung erfolgte in dorsoventralem und lateralschrägem Strahlengang (vgl. S. 19 u. 20). Neben der Frakturheilung wurde der Zustand bei der Temporomandibulargelenke überprüft.

Beurteilungskriterien

Aufgrund der klinischen und röntgenologischen Befunde wurden die Ergebnisse bei den Kontrolluntersuchungen als 'gut' (+) bewertet, wenn weder funktionell noch röntgenologisch besondere Befunde zu erheben waren. 'Befriedigend' (+-) war das Resultat, wenn das Tier klinisch keine Beschwerden zeigte, in der Röntgenaufnahme aber pathologische Veränderungen im Frakturbereich (z.B. Pseudarthrose) oder an den Kiefergelenken (reaktive Veränderungen) zu diagnostizieren waren. Als 'unbefriedigend' (-) wurde das Ergebnis bezeichnet, wenn -unabhängig vom Röntgenbefund- die Kieferfunktion merklich eingeschränkt war.

Die Beurteilung bei der traumatischen Palatoschisis erfolgte gesondert: hier lautete das Kontrollergebnis 'gut', wenn bei geschlossenem Gaumen funktionell keine Beschwerden am Kiefer erkennbar waren. 'Befriedigend' war das Resultat, wenn zwar ein Restloch im Gaumen vorlag, dies aber ohne oder nur mit geringgradigen funktionellen Beschwerden (z.B. Niesen bei der Futteraufnahme) einherging. Als 'unbefriedigend' wurde ein Ergebnis bewertet, wenn das Tier durch einen nicht verschlossenen Gaumen erhebliche Probleme (z.B. chronische Rhinitis) hatte.

1.6.1. Isolierte Oberkieferfrakturen

60 Patienten mit einfacher und zwei mit mehrfacher Verletzung am Oberkiefer wurden stationär aufgenommen. Bei 58 Tieren (93,5%) hatten die Verletzungen keinen Einfluß auf die Okklusion, zweimal war der Kieferschluß geringgradig beeinträchtigt und bei zwei Katzen nicht mehr möglich. Die Behandlung erfolgte 54mal konservativ und 8mal operativ (Tab. 27). Eine Kontrolluntersuchung konnte bei 29 Patienten nach 4 bis 35 Monaten (im Schnitt 27) durchgeführt werden. Bei weiteren 8 Tieren waren fernmündliche Aussagen der Besitzer zum Heilerfolg zu erhalten (Tab. 28).

Tabelle 27: Therapie der isolierten Oberkieferverletzungen (n=62 Katzen)

Verletzung Oberkiefer	T h e r a p i e			
	n	konservativ	Naht	LF
einfach				
Palatoschisis	56	50	6	
Os incisivum	1	1		
Maxilla	1			1
Arcus zygomaticus	1	1		
Processus zygomaticus (Os temporale)	1	1		
zweifach	1	1		
dreifach	1			1
Summe	62	54	6	2
LF 'Lippenflap'				

Einfache OberkieferfrakturenPalatoschisis (n=56 Katzen)

Fünzig Gaumenspalten wurden konservativ versorgt. Bis auf drei waren alle zum Zeitpunkt der Entlassung (nach durchschnittlich 5 Tagen) verschlossen. Zwei dieser drei Patienten wurden nachkontrolliert, bei einem war der Gaumen nach 27 Monaten noch durch einen 0,5 cm langen Schlitz mit der Nasenhöhle verbunden. Die Katze nieste beim Fressen ('befriedigend'). Beim zweiten Tier war der Gaumen 14 Monate später wieder verschlossen. Von den 47 mit verschlossenem Gaumen entlassenen Tieren konnten 20 klinisch nachuntersucht werden, die Heilung war 'gut' verlaufen. Nach telefonischer Rücksprache mit fünf Besitzern gab es viermal keine Anzeichen für eine noch bestehende Spalte. Ein Tierhalter beobach-

tete während 9 Monaten regelmäßig ein Niesen bei der Futteraufnahme. Das Tier wechselte den Besitzer und war nicht mehr zu erreichen (befriedigend').

Bei 6 Tieren wurde die Gaumenspalte nach Auffrischung der Wundränder und Mobilisierung der Schleimhaut genäht. Die Operation erfolgte nach 1-7 (durchschnittlich nach 4) Tagen. Genäht wurde mit resorbierbarem Kunststoffaden. Nach klinischer Kontrolle von drei Patienten sowie nach telefonischer Rücksprache mit zwei Besitzern wurde das Ergebnis bei insgesamt 5 Tieren als 'gut' gewertet. Eine Katze wurde nicht mehr kontrolliert.

Weitere einfache Oberkieferfrakturen (n=4 Katzen)

Eine Stückfraktur des Os incisivum, eine Impressionsfraktur des Arcus zygomaticus sowie eine Querfraktur des Processus zygomaticus (Os temporale) wurden konservativ behandelt. Im ersten Fall war zwar der Alveolarfortsatz mitsamt den Incisivi deutlich nach rostrorodorsal verlagert, dies stellte aber kein Okklusionshindernis dar. Bei der Kontrolle des Tieres fiel röntgenologisch laterokaudal an einer Gelenkwalze ein Knochenabbau auf; die Artikulation selbst war aber klar abzugrenzen. Ob dieser Befund bereits vor dem Unfall vorgelegen hatte, ließ sich nicht mehr klären ('befriedigend'). Die Heilung der anderen zwei Patienten verlief 'gut'. Ein 5 Tage vorbehandelter Patient mit Maxillaquerfraktur und dadurch bedingter seitlicher Verschiebung des Oberkiefers, die zunächst als Luxation fehlinterpretiert wurde, erhielt für 10 Tage einen 'Lippenflap'. Bei der Entlassung war der Kiefer orthognath. Ohne das Tier erneut vorzustellen, ließ der Besitzer es nach einem Monat einschläfern, da es kein Futter aufnahm ('unbefriedigend').

Mehrfache Oberkieferfrakturen

Eine zweifache Oberkieferfraktur (Jochbogenimpressionsfraktur und

ipsilaterale Querfraktur des Processus zygomaticus des Schläfenbeines), die eine geringe Malokklusion bewirkte, wurde konservativ versorgt; der Heilverlauf konnte nicht überprüft werden.

Bei einem einseitigen dreifachen Oberkieferbruch (Maxilla, Jochbeinkörper und Processus retroarticularis) mit Unterkieferdislokation nach kaudal (Luxationsfraktur) verblieb der Kiefer nach 6-tägiger Verriegelung mit 'Lippenflap' orthognath. In der Nachuntersuchung ließ sich bei weitem Öffnen des Fanges ein 'Knacken' im traumatisierten Gelenk auslösen, röntgenologisch wies das Gelenk geringgradige Veränderungen im Sinne der Arthropathia deformans auf, die Funktion war aber uneingeschränkt. Am Jochbein hatte ein deutlicher Knochenabbau stattgefunden ('befriedigend').

Tabelle 28: Ergebnisse der Oberkieferverletzungen (n=62 Katzen)

Verletzung		Therapie	Kontrollergebnis			
Oberkiefer	n		+	+-	-	?
<u>einfach</u>						
Palatoschisis	50	konservativ	21(4)	1(1)		23
	6	Naht	3(2)			1
Os incisivum	1	konservativ		1		
Maxilla	1	LF			(1)	
Arcus zyg.	1	konservativ	1			
Processus zyg. (Os temporale)	1	konservativ	1			
<u>mehrfach</u>						
zweifach	1	konservativ				1
dreifach	1	LF		1		
Summe		62	26(6)	3(1)	(1)	25
zyg.	zygomaticus	+	gut			
()	fernmündliche Auskunft	+-	befriedigend			
LF	'Lippenflap'	-	unbefriedigend			
		?	Heilverlauf unbekannt			

1.6.2. Isolierte Unterkieferverletzungen

Die Behandlung erfolgte bei 91 Katzen mit einfachen und bei 34 mit multiplen Unterkieferverletzungen.

1.6.2.1. Einfache Unterkieferverletzung

Neben 77 einfachen Mandibulabrüchen wurden 14 unilaterale Luxationen versorgt. Bei den meisten Tieren (79=86,8%) war die Okklusion beeinträchtigt, davon 33mal so erheblich, daß ein Kieferschluß unmöglich war. Bei 18 Patienten erfolgte die Therapie konservativ, zweimal wurden Projektile entfernt, 10mal lediglich Repositionen vorgenommen und bei den restlichen 61 Tieren der Kiefer zusätzlich fixiert. Sechs Nachoperationen waren erforderlich (Tab.29). Nach durchschnittlich 22 (1,5-74) Monaten wurden 26 Patienten in der Klinik nachuntersucht. 38 Patientenbesitzer gaben telefonisch Auskunft über den Heilerfolg (Tab. 30).

Tab. 29: Therapie der isolierten einfachen Unterkieferverletzungen (n=91 Katzen)

		Therapie									
Verletzung Mandibula		n	konservativ	Rep.	Cerclage	LF	Cerclage + LF	Rep. + LF	externe Fix.	Parap.-Brücke	Geschoß ↗
<u>Fraktur</u>											
Symphyse		62	17		45 (-1)		(+1)				
Corpus		8	1	1	1	3 (-1)	1		1 (+1)		
Ramus		5				3 (-1)				(+1)	2
Processus condylaris		2				2 (-1)				(+1)	
<u>Luxation</u> kranial		11		9				2			
kaudal		1						1			
Subluxation		2				1				1	
Summe		91	18	10	45	6	2	3	2	3	2
Rep. Fix.	Reposition Fixation		LF Parap.	'Lippenflap' Parapulpärstift		(-) (+)	Primärversorgung Nachversorgung			↗ entfernt	

1.6.2.1.1. Unterkieferfraktur

Sutura Intermandibularis (n=62 Katzen)

Bei 17 Katzen erschienen die Symphysenlösungen ausreichend stabil, um sie konservativ zu versorgen. Hiervon konnten vier Patienten in der Klinik nachuntersucht und die Ergebnisse als 'gut' bezeichnet werden. Acht Tierbesitzer teilten telefonisch mit, daß ihre Tiere beschwerdefrei seien. Weitere 45 Symphysenlösungen wurden mit einer zirkummandibulären Drahtcerclage fixiert. Bei einem 6 Wochen alten Tier war der Draht zu

stark angezogen worden, die Unterkieferhälften standen post operationem zu eng. Stattdessen wurde ein Kunststoffaden um die Milchcanini geführt und für 9 Tage zusätzlich ein ‘Lippenflap’ angelegt. Von den 45 behandelten Katzen konnten 12 klinisch und röntgenologisch nachuntersucht werden: Neun ‘gute’ Resultate wurden vermerkt, darunter auch das mit ‘Lippenflap’ versorgte Tier. Drei Katzen, die in einem, einmal sogar in beiden Kiefergelenken degenerative Veränderungen aufwiesen, wurden als ‘befriedigend’ bewertet. In 18 Fällen wurde telefonisch versichert, daß die Katzen keine Probleme erkennen ließen.

Corpus mandibulae (n=8 Katzen)

Eine Korpusfraktur wurde konservativ versorgt. Da das Tier beim Sturz auch drei Canini verloren hatte, konnte der Fang trotz geringer Dislokation geschlossen werden. Bei der Nachkontrolle war das Ergebnis funktionell und röntgenologisch ‘gut’. Sieben Frakturen des Mandibulakörpers (kaudal des Caninus) wurden in Narkose versorgt, dabei wurden die Bruchenden einmal lediglich reponiert. Das Langzeitergebnis bei diesem Patienten, der sich allerdings zwischenzeitlich einen weiteren Kieferbruch zugezogen hatte, war funktionell ‘unbefriedigend’. Die Okklusion war gestört, ein Eckzahn stieß in den Gaumen; eine röntgenologische Kontrolle lehnte die Besitzerin ab. Ein ‘gutes’ Resultat wurde bei einem Patienten registriert, bei dem eine begleitende Alveolarstückfraktur mit zirkummandibulär geführtem Draht fixiert wurde. Drei Tiere hatten einen ‘Lippenflap’ erhalten: beim ersten erwies sich die dreitägige Verriegelung als ausreichend; der Bruch verheilte nach Besitzerangaben zufriedenstellend. Eine offene Fraktur mit ipsilateraler Caninusluxation beim zweiten Tier war nach 4-tägiger Verriegelung noch instabil; diese wurde für weitere 5 Tage wiederholt; das Resultat bei der Kontrolluntersuchung war ‘gut’. Der dritte primär mit ‘Lippenflap’ behandelte Patient wurde am darauffolgenden Tag

nochmals operiert und die offene Fraktur für 18 Tage mit einer perkutanen Transfixation ruhiggestellt. Im Heilverlauf traten keine Probleme auf. Dies war ebenso bei einem weiteren offenen Bruch, der mit einer interfragmentären Cerclage zwischen Caninus und den Wurzeln des P4 fixiert und ergänzend für 10 Tage mit einem 'Lippenflap' versorgt wurde. Beide heilten 'gut'. Eine weitere Korpusfraktur wurde primär mit einer perkutanen Transfixation fixiert. In der Nachuntersuchung erwies sich der Unterkiefer als recht instabil; röntgenologisch war eine Asymmetrie des zur Fraktur ipsilateralen Gelenkspaltes sichtbar ('befriedigend').

Ramus mandibulae (n=5 Katzen)

Drei Brüche wurden mit einem 'Lippenflap' versorgt: Nach 7-tägiger Verriegelung stand der Kiefer eines Tieres zwar nicht symmetrisch, die Okklusion war jedoch möglich ('befriedigend'); wegen ungünstiger Prognose (Polytrauma) wurde es kurz darauf eingeschläfert. Der zweite Patient wurde nach 8-tägiger Verriegelung entlassen, die Kontrolle brachte ein 'gutes' Resultat. Im dritten Fall erwies sich die Erstversorgung als unzureichend; anstelle des 'Lippenflap' wurde beidseitig eine Parapulärstift-Brücke für 21 Tage angebracht. Bei der Kontrolle war der zur Fraktur ipsilaterale Gelenkspalt röntgenologisch nur undeutlich abzugrenzen ('befriedigend'). Zweimal erwiesen sich durch Geschosse verursachte Ramusbrüche nach der Projektilentfernung als stabil. Telefonisch war nur ein Ergebnis ('gut') in Erfahrung zu bringen.

Processus condylaris mandibulae (n=2 Katzen)

Zwei intraartikuläre Gelenkwalzenbrüche (Luxationsfrakturen) wurden mit 'Lippenflap' versorgt, der bei einem Tier nach einem Tag durch eine stabilere, einseitig angebrachte Parapulärstift-Brücke für 14 Tage ersetzt wurde und im anderen Fall nach 5 Tagen für weitere 5 Tage wiederholt

werden mußte. Bei letzterem Patienten wurde anschließend die Extraktion der beiden oberen Canini vorgenommen, um einen besseren Kieferschluß zu ermöglichen. Nach Besitzerangaben kam die Katze trotz der Malokklusion zurecht ('befriedigend').

1.6.2.1.2. Luxation (n=14 Katzen)

Elf einseitige Kieferluxationen nach rostr dorsal und eine Luxation nach kaudal (vgl. S. 63) wurden nach durchschnittlich einem Tag gedeckt reponiert. Drei Patienten erhielten anschließend zur Stabilisierung einen 'Lippenflap', auch das Tier mit kaudal verlagertem Unterkiefer. Die Verriegelungen wurden für 2-9 (im Schnitt 5) Tage belassen. Nach telefonischer Rücksprache mit den Tierhaltern wurden 9 'gute' Resultate verzeichnet.

Die Versorgung zweier subluxierter Gelenke erfolgte einmal mit einem 'Lippenflap', einmal mit bilateraler Parapulpärstift-Brücke bei leicht geöffnetem Fang für 14 Tage. Nur letzteres Tier konnte kontrolliert werden; es war beschwerdefrei, jedoch ließ sich röntgenologisch der Gelenkspalt der betroffenen Artikulation nur undeutlich abgrenzen ('befriedigend').

Tab. 30: Ergebnisse der einfachen Unterkieferverletzungen (n=91 Katzen)

Verletzung Unterkiefer	n	Therapie	Kontrollergebnis				Bemerkungen
			+	+-	-	?	
<u>Fraktur</u>							
Symphyse	17	konservativ	5(8)			4	
	44	Cerclage*	8(18)	3		15	
	1	Cerclage"+LF	1				"interdental (Faden)
Corpus	1	konservativ	1				
	1	Reposition			1"		"2x Kieferbrüche
	1	Cerclage*	1				
	2	LF	1(1)				
	2	externe Fixation	1	1			
	1	Cerclage"+LF	1				"interfragmentär
Ramus	2	LF	1	1			
	1	Parap.-Brücke		1			
	2	Geschoß entfernt (1)				1	
Processus condylaris	1	LF		(1)			
	1	Parap.-Brücke				1	
<u>Luxation</u>							
kranial	9	Reposition	(6)			3	
	2	Reposition+LF	(2)				
kaudal	1	Reposition+LF	(1)				
Subluxation	1	LF				1	
	1	Parap.-Brücke		1			
Summe	91		20(37)	7(1)	1	25	
() in Klammern: fernmündliche Auskunft + gut							
LF 'Lippenflap' +- befriedigend							
Parap. Parapulpärstift - unbefriedigend							
* zirkummandibulär ? Heilverlauf unbekannt							

1.6.2.2. Mehrfache Unterkieferverletzung

Versorgt wurden 34 Patienten mit multiplen Unterkieferverletzungen; dazu zählten 24 zwei- und 4 dreifache Frakturen und 6 Kombinationsverletzungen von Mandibulafraktur und Luxation. Bei allen Tieren war der Kieferschluß

beeinträchtigt, größtenteils sogar nicht mehr möglich (29n=85,3%). Unter den 32 in Narkose durchgeführten Eingriffen waren 8 alleinige Repositionen. Vier Nachoperationen wurden erforderlich (Tab. 31). Das Ergebnis konnte bei 20 Patienten in Erfahrung gebracht werden, 8mal durch Untersuchung in der Klinik zwischen 3 und 80 (durchschnittlich 26) Monaten p.op. (Tab. 32).

Tab. 31: Therapie der isolierten mehrfachen Unterkieferverletzungen (n=34 Katzen)

		Therapie							
Verletzung	n	konservativ	Rep.	Cerclage	Cerclage + Rep.	LF	Cerclage + LF	Cerclage + Rep. + LF	Cerclage + intraart. Fix. + LF externe Fix.
<u>Fraktur</u>									
zweifach (mit S)	12	1	1	6			4 (-2)		(+2)
dreifach (mit S)	2	1				1			
zweifach (ohne S)	12		6			6			
dreifach (ohne S)	2					2 (-1)			(+1)
<u>Luxation</u>									
bds.	1		1						
Lux. + Fraktur	5			1	3 (1-)			(+1)	1
Summe	34	2	8	7	2	8	2	1	3
S	Symphyse	LF	Lippenflap	(-) Primärversorgung					
Lux.	Luxation	intraart.	intraartikulär	(+) Nachversorgung					
Rep.	Reposition	Fix.	Fixation						

1.6.2.2.1. Unterkieferfraktur

a) Symphysiolysis (S) und weitere Mandibulafraktur (n=14 Katzen)

Eine mit Symphysiolysis und Ramusfraktur konservativ versorgte Katze wurde ebenso mit leicht verschobenem Unterkiefer entlassen, wie ein konservativ behandelter Patient mit dreifachem, beidseitigem Bruch. Nach Auskunft der Besitzer waren beide Katzen beschwerdefrei.

Nach alleiniger Reposition verblieb der Kiefer eines Patienten mit Symphysiolysis und Fraktur des Ramus orthognath; das Langzeitergebnis blieb unbekannt.

Der Kiefer eines weiteren Patienten mit dreifachem, bilateralem Bruch wurde mit einem 'Lippenflap' ruhiggestellt. Die Nachuntersuchung ließ nach 4 Monaten trotz weiterhin lockerer Symphyse klinisch und röntgenologisch ein 'gutes' Resultat erkennen.

Bei fünf Katzen (S und einmal Korpus-, 3mal Ramus-, einmal Gelenkfraktur) wurden nur die Symphysen mit zirkummandibulären Drahtcerclagen versorgt. Ein Patient mit Ramusbruch wurde mit leicht beeinträchtigter Okklusion entlassen, in der Kontrolle war hier bei guter Funktion der zur Fraktur kontralaterale Gelenkspalt nicht klar abzugrenzen ('befriedigend'). In den anderen vier Fällen berichteten die Besitzer von einwandfreien Kieferfunktionen. Einem Patienten wurde zur ersten Cerclage ein zweiter Draht interdental zwischen Caninus und M1 zur Fixierung einer begleitenden Korpusfraktur angebracht. Postoperativ bestand weiterhin eine Dislokation. Das Tier konnte nicht kontrolliert werden.

Bei weiteren 4 Patienten bestand die Therapie primär in der Kombination einer zirkummandibulären Drahtcerclage mit einem 'Lippenflap'. Bei zwei Katzen (S und Ramusfraktur) war der Kieferschluß nach 7 bzw. 10 Tagen stabil. Nur eines der beiden Tiere wurde nachuntersucht. Das Ergebnis war 'gut'. Die anderen beiden Katzen wurden nachoperiert und der Unterkiefer für 5 bzw. 6 Wochen perkutan fixiert. Beide Male war die Okklusion postoperativ

nicht ganz orthognath. Bei einem Tier mit zusätzlicher Gelenkfraktur hing die anfängliche Instabilität trotz 'Lippenflaps' mit dem Verlust auch eines mandibularen Caninus zusammen. Bei der Kontrolle nach 10 Monaten zeigte sich bei weiterhin lockerer Symphyse ein korrekter Kieferschluß. Eine Röntgenuntersuchung konnte nicht durchgeführt werden ('gut'). Beim zweiten nachoperierten und nicht mehr nachkontrollierten Patienten war die Symphysenlösung von einer offenen Korpusfraktur kaudal des P 3 begleitet.

b) Mehrfache Unterkieferfraktur ohne Symphysenbeteiligung (n=14 Katzen)

Nach alleiniger Reposition des Kiefers nach zweifachem, beidseitigem Bruch bestand bei 6 Tieren keine weitere Dislokationsneigung. Allerdings war die Okklusion bei zwei Katzen noch leicht beeinträchtigt. Drei Spätergebnisse konnten ermittelt werden: Ein Tier mit bilateraler Korpusfraktur hatte nach 6,5 Jahren beide unteren Canini verloren und wies hochgradigen Zahnsteinbefall auf, die Kiefermechanik war ungestört ('gut'). Nach einer Korpus- und kontralateralen intraartikulären Fraktur resultierte beim zweiten Tier ein 'befriedigendes' Ergebnis; der Fang stand, wie auch zum Zeitpunkt der Entlassung, nicht symmetrisch; beim Öffnen zog der Unterkiefer zu einer Seite (Deviation von etwa 0,5 cm); röntgenologisch zeigten sich reaktive Veränderungen im betroffenen Gelenk. Im dritten Fall (beidseitige Korpusfraktur) äußerte sich der Tierbesitzer telefonisch zufrieden über das Ergebnis. Sechs weitere Doppelbrüche ohne Symphysenbeteiligung wurden für 3-15 (durchschnittlich 11) Tage mit einem 'Lippenflap' stabilisiert. Drei Patienten konnten später nicht mehr erreicht werden. Nach Beobachtung eines Besitzers wurde ein 'gutes' Resultat erzielt. Ein Patient mit einseitiger Fraktur an Korpus und Ramus, dem unfallbedingt beide maxillaren Canini fehlten, wurde nach 15-tägiger Verriegelung mit leicht verschobenem Kiefer entlassen. Nach telefonischer Rücksprache hatte das Tier ebenfalls funktionell keine Beschwerden ('gut'). Der Unterkiefer eines 2,5 Monate alten Tieres

dislozierte erneut beim Öffnen der Verriegelung nach 10 Tagen; von einer weiteren Fixierung wurde abgesehen. Die von zwei kaudalen Brüchen betroffene Mandibel war nach 4 Monaten im Wachstum zurückgeblieben und deren Caninus biß medial seines Antagonisten in eine Zahnfleischtasche; im Frakturbereich hatte sich eine Pseudarthrose ausgebildet. Der zweite untere Eckzahn war nicht in die Maulhöhle durchgebrochen, seine Wurzel war zystisch verändert, wobei die Zyste bis unter die hintere Wurzel des P 3 reichte. Palpatorisch war eine Knochenaufreibung festzustellen ('unbefriedigend').

Auch bei zwei Katzen mit dreifachem beidseitigem Bruch wurde der Fang 4 Tage mit einem 'Lippenflap' verschlossen. Einmal erwies sich die Verriegelung als unzureichend, der Unterkiefer wurde 4 Tage später perkutan fixiert und die Katze in häusliche Pflege entlassen. Der Besitzer stellte sie nicht mehr vor.

1.6.2.2.2. Beidseitige Luxation/ Luxation und Unterkieferfraktur (n=6 Katzen)

Eine beidseitige Luxation nach kaudal wurde nach einem Tag reponiert. Bei der Nachuntersuchung wies ein Temporomandibulargelenk röntgenologisch geringgradige degenerative Veränderungen auf, die Funktion war ungestört ('befriedigend'). Zwei Patienten mit Symphysenlösung und einseitiger Luxation nach kranial wurden mit zirkummandibulären Cerclagen versorgt, anschließend wurde das Gelenk reponiert. Nach telefonischer Rücksprache wurden beide Male 'gute' Ergebnisse vermerkt. Ein drittes Tier wurde primär ebenso versorgt und nachdem der Kiefer nach 5 Tagen wieder luxierte, wurde für 6 Tage ein 'Lippenflap' ergänzt. Der Heilerfolg blieb unbekannt, ebenso wie bei einem Patienten mit Symphysenlösung und unilateraler Subluxation. Dieser wurde nur mit einer Cerclage versorgt und mit orthognathem Kieferschluß entlassen. Bei einem bereits 4 Wochen anderweitig vorbe-

handelten Tier mit Symphysenlösung, einseitiger Subluxation und kontralateraler Luxation wurde neben einer zirkummandibulären Cerclage die Gelenkwalze mit nicht resorbierbarem Nahtmaterial (Synthofil) intraartikulär fixiert (näheres nicht vermerkt) und ein 'Lippenflap' für 4 Tage angelegt; postoperativ war der Kieferschluß zwar annähernd wiederhergestellt, dies allerdings bei weiterhin nach kranial luxiertem Gelenk und schief fixierter Symphyse. Der Besitzer war nicht für eine Nachuntersuchung zu gewinnen, versicherte aber, daß die Katze nach über 5 Jahren funktionell keine Beschwerden zeige ('befriedigend').

Tab. 32: Ergebnisse der mehrfachen Unterkieferverletzungen (n=34 Katzen)

Verletzung			Kontrollergebnis				
Unterkiefer	n	Therapie	+	+-	-	?	Bemerkungen
<u>Fraktur</u>							
zweifach (mit S)	1	konservativ	(1)				
	1	Reposition				1	
	5	Cerclage*	(4)	1			
	1	Cerclagen				1	* +interdental
	2	Cerclage*+LF	1			1	
	2	externe Fixation	1			1	
dreifach (mit S)	1	konservativ	(1)				
	1	LF	1				
zweifach (ohne S)	6	Reposition	1(1)	1		3	
	6	LF	(2)		1	3	
dreifach (ohne S)	1	LF				1	
	1	externe Fixation				1	
<u>Luxation</u>							
bds. kaudal	1	Reposition		1			
eins.kranial+S	2	Cerclage*+Reposition (2)					
	1	" + " +LF				1	
Sublux. +S	1	Cerclage*				1	
bds.+Fraktur	1	Cerclage*+intra-artik. Fix."+LF		(1)			p.op. nach Luxation
Summe	34		4(11)	3(1)	1	14	

S	Symphyse	LF	'Lippenflap'
Sublux.	Subluxation	+	gut
•	zirkummandibulär	+ -	befriedigend
()	fernmündliche Auskunft	-	unbefriedigend
<u>unterstrichen</u>	therapeutisch unbefriedigend	?	Heilverlauf unbekannt

1.6.3. Verletzungen an Unter- und Oberkiefer

Insgesamt wurden 54 Katzen mit kombinierten Verletzungen an Ober- und Unterkiefer versorgt. Bei 23 Tieren war die Okklusion geringgradig beeinträchtigt, 31mal ein Kieferschluß unmöglich (57,4%). Rein konservativ erfolgte die Behandlung bei 9 Tieren, die restlichen 45 Patienten wurden operativ versorgt: 33mal wurde nur der Unterkiefer behandelt, einmal ausschließlich der Oberkiefer, elfmal erfolgte die Therapie sowohl am Ober- wie auch am Unterkiefer (Tab. 33). Bei 6 Patienten mußte die primäre Behandlung durch eine weitere ergänzt werden. Einundzwanzig Katzen wurden zur Überprüfung des Heilerfolges nach 2 bis 75 (im Durchschnitt 27) Monaten p.op. in die Klinik gebracht, 15 Patientenbesitzer gaben telefonisch Auskunft zum Heilverlauf.

Es werden zuerst die Verletzungen des Oberkiefers beschrieben und die Ergebnisse nur bei den traumatischen Gaumenspalten gesondert herausgestellt (Tab. 34). Daran schließt sich die Darstellung der Unterkieferverletzungen an. In den Ergebnistabellen werden bezogen auf die Unterkieferverletzungen die Heilerfolge an Ober- und Unterkiefer berücksichtigt (Tabellen 35-37).

Tabelle 33: Therapie der kombinierten Unter- und Oberkieferverletzungen (n=54 Katzen)

Verletzung Mandibula	n	Therapie					Unterkiefer					Oberkiefer			
		Repos. konservativ	Cerclage	Cerclage+Rep.	LF	Cerclage+LF	Rep.+LF	Cerclage+Rep.+LF	Refr.+Cerclage	Parap.-Brücke	Cerclage+Platte	konservativ	Naht	Cerclage	Cerclage+Naht
Eraktur Symphyse	17	1	12 (-1)			4 (+1)						13	2	1	1
Corpus	2	2											2		
Ramus	4	2			2							3	1		
Processus condylaris	1	1										1			
mehrfach mit Symphyse	15	4	1	7 (-1)	1	1			1			13	1	1	
ohne Symphyse	10	1	2		7					(+1)		7	2	1	
mit Luxation	5	1	1	1 (-1)			1 (+1)				1	5			
Summe	54	10	6	17	10	6	1	1	1	1	1	42	8	3	1

Rep. Reposition
LF Lippenflap
in Kombination mit

Parap. Parapulpärstift
Refr. Refrakturlierung

(-) Primärversorgung
(+) Nachversorgung

X

1.6.3.1. Oberkieferfraktur

Bei den 54 behandelten Tieren mit kombinierten Verletzungen an Ober- und Unterkiefer war 49mal die Sutura palatina mediana in Mitleidenschaft gezogen, 12mal davon in Verbindung mit einer weiteren Oberkieferfraktur. An den restlichen 5 Oberkieferbrüchen war die mediane Gaumennaht nicht beteiligt.

Sutura palatina mediana

Neunzehn Verletzungen der medianen Gaumennaht beschränkten sich auf die Sutura interincisiva, von denen nur zwei mit einer interdentale Cerclage um die oberen Canini für 4 bzw. 7 Wochen fixiert wurden; einmal mußte die Cerclage nach drei Tagen nochmals ausgebessert werden.

Bei den restlichen 30 Patienten lag eine Palatoschisis vor, wobei auch die Sutura interincisiva bei 7 Tieren disloziert war. Neun Spalten wurden nach Auffrischung der Spaltränder und Mobilisierung der Schleimhaut mit einer Naht versorgt, davon einmal neben der Naht für 2 Monate eine interdentale Cerclage um die Canini angebracht. Ein zehntes Tier erhielt nur eine derartige Cerclage. Die Gaumennaht erfolgte nach 1-7 (durchschnittlich 3) Tagen. Achtmal wurde mit resorbierbarem Nahtmaterial genäht, einmal mit nicht resorbierbarem und die Fäden nach 17 Tagen entfernt.

Aufgrund einer Nahtdehiszenz war nach 10 Tagen eine Nachoperation erforderlich, dennoch wurde das Tier mit einem kleinen Gaumendefekt entlassen. Dieser war auch nach 6 Jahren noch als 3 mm langer Schlitz vorhanden, der funktionell jedoch keine Probleme bereitete ('befriedigend'; *1). Bei 5 weiteren operativ versorgten Patienten war die Heilung 'gut' verlaufen (4 eigene Kontrollen, einmal telefonisch abgeklärt). Bei einer Katze mit ausgeprägter Gaumenspalte traten mehrere Rezidive auf; die klinischen Beschwerden (u.a. chronische Rhinitis) wurden immer ausgeprägter, so daß sich der Besitzer nach 16 Monaten und insgesamt 6 Ein-

griffen (3 einfache Gaumennähte, 2 Brückenplastiken, 1 Lappenplastik) zur Euthanasie des Tieres entschloss ('unbefriedigend';*2).

Die restlichen 20 Spalten wurden konservativ versorgt. Eine schloß sich erst endgültig am 17. Tag. p.op. Insgesamt waren die Heilerfolge hier 14mal 'gut' (8 eigene Kontrollen, 6 telefonische Auskünfte). Ein Tier wurde nach 2 Wochen mit weiterhin offenem Gaumen wegen einer anderen Problematik euthanasiert, fünfmal blieb der Heilverlauf unbekannt (Tab. 34).

Tabelle 34: Ergebnisse der Gaumenspalten (n=30 Katzen)

Verletzung	n	Therapie	Kontrollergebnis			
			+	+-	-	?
Palatoschisis	20	konservativ	8(6)			6
	8	Naht	3	1	1	3
	1	Cerclage"	(1)			
	1	Cerclage"+Naht	1			
Summe	30		12(7)	1	1	9

" interdental + gut
 ? Heilverlauf unbekannt +- befriedigend
 - unbefriedigend

Weitere Oberkieferfrakturen

Bei den 17 Patienten mit Frakturen (auch) außerhalb der Sutura palatina mediana wurden 19 Brüche festgestellt. Dazu zählten drei Maxillafrakturen, 10 Brüche an Jochbein oder -bogen und 6 Frakturen der Jochfortsatzwurzel des Schläfenbeines. Keine dieser Verletzungen wurde gesondert vom Unterkiefer therapiert. Die Oberkieferverletzungen sind im folgenden nur dann noch gesondert erwähnt, wenn sie Auswirkungen auf den Kiefer-schluß bzw. Einfluß auf die Heilung der Kombinationsverletzungen hatten.

1.6.3.2. Unterkieferverletzung

Wie bei den isolierten Verletzungen wird unterteilt in die Frakturen (24 einfache, 21 zweifache, 4 dreifache) und in die mit Luxationen kombinierten Verletzungen (5 Katzen).

1.6.3.2.1. Einfache Unterkieferfraktur

Sutura intermandibularis (n=17 Katzen)

Eine Symphysenlösung wurde konservativ versorgt und war bei der Kontrolle stabil.

Zwölf Symphysenlösungen wurden mit zirkummandibulären Drahtcerclagen fixiert. Da die Okklusion in einem Fall mit schrägem Frakturverlauf nicht ganz korrekt war, erhielt das Tier nach zwei Tagen ergänzend für 5 Tage einen 'Lippenflap'. Die Heilung bei dieser sowie drei weiteren Katzen verlief 'gut'. Zwei andere Patienten wiesen bei uneingeschränkter Funktion röntgenologisch jeweils in einem Temporomandibulargelenk geringgradige arthrotische Veränderungen auf ('befriedigend'). Noch drei weitere Patienten waren nach telefonischer Auskunft beschwerdefrei.

Vier Katzen erhielten trotz alleiniger Symphysiolysis zugleich mit einer Cerclage einen 'Lippenflap'. Ein Tier wurde nach dreitägiger Verriegelung mit noch bestehender Okklusionsstörung, die auf eine röntgenologisch nicht faßbare Gelenktraumatisierung zurückgeführt wurde, entlassen. Bei der Nachuntersuchung erwiesen sich trotz weiterhin lockerer Symphyse nach 7 Monaten die Kieferfunktion und die Gelenke ohne Besonderheiten. Auch zwei Patienten mit offenen Symphysenlösungen, deren Kiefer zusätzlich für 8 bzw. 20 Tage verriegelt waren, erzielten 'gute' Heilerfolge. Bei der vierten entsprechend therapierten Katze beruhte die Malokklusion auf einer unbeachteten Verschiebung des Oberkiefers, die mit dieser Verriegelung nicht behoben wurde (therapeutisch unbefriedigend). Der Patient wurde einige Tage p. op. wegen anderer Probleme eingeschläfert.

Corpus mandibulae (n=2 Katzen)

Zwei gedeckte Korpusfrakturen wurden lediglich reponiert. Nur ein Patient konnte kontrolliert werden: Die Heilung am Unterkiefer war hier zufriedenstellend verlaufen, der Gaumen jedoch nicht vollständig verheilt (s.S. 86, *1), so daß das Gesamtergebnis nur 'befriedigend' ausfiel.

Ramus mandibulae (n=4 Katzen)

Zwei Ramusfrakturen wurden konservativ versorgt. In der Nachuntersuchung konnte ein Resultat als 'gut' gewertet werden, ein weiteres nur als 'befriedigend', da der Unterkiefer bei leichter Asymmetrie auch eine geringgradige Deformierung der fraktur-nahen Gelenkwalze erkennen ließ.

Zwei deutlich dislozierte Unterkieferastbrüche wurden mit 'Lippenflap' versorgt und die Tiere zur Pflege einige Tage nach Hause entlassen. Beide Tierhalter erschienen nicht mehr zur Weiterbehandlung. Nach telefonischer Rücksprache ergab sich einmal ein 'guter' Heilerfolg. Im zweiten Fall hatte die Besitzerin die Verriegelung nach 3 Tagen eigenständig geöffnet, da sie mit der Ernährung des Tieres nicht zurechtkam. Der Unterkiefer war instabil, ein mandibularer Caninus stieß in die Gaumenschleimhaut, so daß die Okklusion behindert war. Eine Röntgenuntersuchung lehnte die Besitzerin ab ('unbefriedigend').

Processus condylaris mandibulae (n=1 Katze)

Konservativ behandelt wurde eine Absprengung des medialen Anteiles der Gelenkwalze. Der Unterkiefer war so instabil, daß er innerhalb der folgenden 2 Tage noch zweimal temporär luxierte (Luxationsfraktur). Laut Angaben des Besitzers war das Tier später beschwerdefrei.

Tab. 35: Ergebnisse der kombinierten Unter- und Oberkieferverletzungen:
einfache Unterkieferfrakturen (n=24 Katzen)

Verletzung	n	Therapie	Kontrollergebnis				Bemerkungen
Unterkiefer			+	+-	-	?	
<u>Fraktur</u>							
Symphyse	1	konservativ	1				
	11	Cerclage*	3(3)	2		3	
	5	Cerclage*+LF	2(2)	1			
Corpus	2	Reposition		1-		1	"Gaumendefekt"
Ramus	2	konservativ	1	1			
	2	LF	(1)		1		
Processus condylaris	1	konservativ	(1)				
Summe	24		7(7)	5	1	4	
LF	'Lippenflap'		+	gut			
*	zirkummandibulär		+-	befriedigend			
()	fernmündliche Auskunft		-	unbefriedigend			
			?	Heilverlauf unbekannt			

1.6.3.2.2. Mehrfache Unterkieferfraktur

a) Symphysiolysis (S) und weitere Mandibulafraktur (n=15 Katzen)

Vier Patienten mit doppeltem Bruch (3mal S und Gelenk-, einmal S und Ramusfraktur) wurden konservativ versorgt, davon nur zwei mit orthognathem Kiefer entlassen. Sie waren beide nach Besitzerauskunft beschwerdefrei. Bei einem dritten, am Kiefer mißgebildeten Tier (Brachygnathia inferior) war bei der Entlassung zur bereits vorhandenen Unterkieferverkürzung auch noch eine geringe Verschiebung nach lateral gegeben. Die Katze nahm weiterhin Futter auf. Der Heilverlauf blieb, ebenso wie beim vierten konservativ behandelten Tier, unbekannt.

Sechs Patienten (3mal S und Ramus-, 3mal S und Gelenkfraktur) wurden mit zirkummandibulären Cerclagen versorgt. Nach eigener Nachunter-

suchung (n=2) bzw. telefonischer Rücksprache (n=2) resultierten vier 'gute' Ergebnisse. Ein Heilverlauf blieb unbekannt. Beim sechsten Patienten erwies sich die alleinige Fixierung mit Cerclage als unzureichend. Auch durch eine zusätzliche Verriegelung für 7 Tage mit 'Lippenflap' konnte keine Stabilisierung der Fraktur erreicht werden, so daß bei einer dritten Operation eine beidseitige Parapulpärstift-Brücke bei leichtgeöffnetem Fang angebracht wurde. Das Tier wurde mit dieser Verriegelung nach Hause entlassen und kein weiteres Mal vorgestellt.

Einem Patienten (S und Korpusfraktur) wurde der Fang allein mit einem 'Lippenflap' für 6 Tage verriegelt, und das Tier mit leichter Malokklusion entlassen. Nach Besitzerbeobachtung traten keine Probleme auf.

Eine 2 Wochen alte Verletzung (S und Ramusfraktur) wurde als Kieferluxation fehlinterpretiert und aus diesem Grund ein Kiefergelenk operativ dargestellt; die Dislokation wurde allerdings durch die bereits in Fehlstellung konsolidierte Symphysenlösung verursacht. Die Symphyse wurde re-frakturiert und mittels Cerclage korrekt gestellt. Bei der Kontrolle wies das Tier eine einwandfreie Kieferfunktion und -mechanik auf; eine Röntgenuntersuchung konnte nicht erfolgen.

Beidseitige dreifache Unterkieferbrüche (n=3) wurden einmal nur reponiert, einmal allein mit einer zirkummandibulären Cerclage fixiert und ein drittes Mal mit Cerclage und zusätzlichem 'Lippenflap' behandelt. Da letzterer nach kurzer Zeit wegen Atemproblemen wieder entfernt werden mußte, blieb eine geringe Malokklusion. Das Tier wurde wegen zusätzlicher Verletzungen euthanasiert. Der allein mit Cerclage versorgte Patient zeigte bei guter Kieferfunktion eine geringgradig arthrotisch veränderte Gelenkwalze ('befriedigend'). Der dritte Heilverlauf blieb unbekannt.

b) Mehrfache Unterkieferfraktur ohne Symphysenbeteiligung (n=10 Katzen)

Ein Tier mit Absprengfrakturen an beiden Gelenkwalzen kombiniert mit

einer Gelenkfraktur am Oberkiefer wurde konservativ versorgt und die Heilung nach klinischer Untersuchung als 'gut' eingestuft. Lediglich reponiert wurden die bilateralen Ramusfrakturen zweier Patienten. Postoperativ resultierte bei einem Tier eine geringe Malokklusion, die sich zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung wieder reguliert hatte ('gut'). Auch das zweite Tier war laut Besitzer beschwerdefrei.

Sechs weitere Katzen mit 2fachem Bruch wurden mit einem 'Lippenflap' versorgt. Darunter zwei Tiere mit beidseitigen Korpusbrüchen: In einem Fall war der Kiefer nach 6 Tagen wieder ausreichend stabil. Der Heilerfolg blieb unbekannt. Auch beim zweiten Tier hatte sich der Kiefer stabilisiert, es wurde jedoch nach wenigen Tagen wegen zusätzlicher Traumen eingeschläfert. Beidseitige Gelenkwalzenbrüche kombiniert mit einer intraartikulären Fraktur am Oberkiefer (Luxationsfraktur) wurden ebenfalls einmal mit 'Lippenflap' ruhiggestellt. Trotz nochmaliger Relaxation am 4. Tag p.op. konnte die Verriegelung nach 9 Tagen gelöst werden. Das Ergebnis blieb unbekannt. Lippenverriegelungen erhielten ebenfalls zwei Katzen mit Korpus- und intraartikulärer Fraktur der gegenseitigen Mandibula, davon auch einmal wieder mit einem intraartikulären Oberkieferbruch kombiniert; die Verriegelung wurde hier nach 7 Tagen bei orthognathem Kieferschluß gelöst. Nach zwei Monaten wurde der Patient mit ausgeprägter Kieferklemme erneut vorgestellt. Röntgenologisch war die von zwei Brüchen betroffene Artikulation nur undeutlich abzugrenzen. Der Fang wurde langsam gedehnt. Die Kontrolle drei Jahre danach ergab bei uneingeschränkter Funktion röntgenologisch in beiden Gelenken Veränderungen im Sinne der Arthropathia deformans ('befriedigend'). Im zweiten Fall verlief die Therapie 'unbefriedigend': Nach 14-tägiger Verriegelung war der Unterkiefer in Fehlstellung konsolidiert. Zur Korrektur wurden die unteren Canini gezogen. Der weitere Verlauf blieb unbekannt. Beim letzten mit 'Lippenflap' versorgten Patienten mit einseitiger Ramus- und Gelenkfraktur und ebenfalls kontra-

lateral Gelenkfraktur am Oberkiefer stand der Kiefer nach einwöchiger Verriegelung orthognath. Die Kontrolle ergab röntgenologisch zwei geringgradig degenerativ veränderte Temporomandibulargelenke ('befriedigend'). Ein Patient mit Korpus- und beidseitiger Gelenkfraktur war mit einem 'Lippenflap' für 4 Tagen ausreichend versorgt. Bei der Kontrolle fanden sich einseitig degenerative Gelenkveränderungen; die Heilung insgesamt verlief 'unbefriedigend', da ausgeprägte Heilungsstörungen am Gaumen auftraten (s.S. 87,*2).

Tab. 36: Ergebnisse der kombinierten Unter- und Oberkieferverletzungen:
mehrfache Unterkieferfrakturen (n=25 Katzen)

Verletzung			Kontrollergebnis				Bemerkungen
Unterkiefer	n	Therapie	+	+-	-	?	
<u>Fraktur</u>							
zweifach (mit S)	4	konservativ	(2)			2	
	5	Cerclage*	2(2)			1	
	1	LF	(1)				
	1	Parap.-Brücke				1	
	1	Refr.+Cerclage	1				
dreifach (mit S)	1	Reposition				1	
	1	Cerclage*		1			
	1	Cerclage*(+LF)		1			
zweifach (ohne S)	1	konservativ	1				
	2	Reposition	1(1)				
	6	LF	1	2		3	
dreifach (ohne S)	1	LF			1		Euthanasie (Gaumen)
Summe	25		6(6)	4	1	8	
S	Symphyse		+	gut			
*	zirkummandibulär		+-	befriedigend			
LF	'Lippenflap'		-	unbefriedigend			
()	fernmündliche Auskunft		?	Heilverlauf unbekannt			
Refr.	Refrakturierung						

1.6.3.2.3. Luxation / Luxation und Unterkieferfraktur (n=5 Katzen)

Eine Katze mit Fraktur kaudal des Caninus und ipsilateraler Luxation nach kranial (Diagnose: 'Caninusalveolarfraktur') wurde konservativ versorgt, da die Okklusion nur leicht gestört war. Laut telefonischer Auskunft war das Tier mehrmals wegen ausgeprägtem Zahnsteinbefall in Behandlung, die Kieferfunktion bei schiefstehendem Kiefer 3,5 Jahre später aber soweit unauffällig ('befriedigend').

Bei einem Patienten mit gleicher Verletzungskombination (Diagnose: 'Luxation nach kaudal') wurde die Okklusion hergestellt und zur Stabilisierung ein 'Lippenflap' angelegt. Nach 7-tägiger Fixierung erschien der Kiefer stabil, jedoch auch hier war das Gelenk weiterhin luxiert. Eine Kontrolle konnte nicht erfolgen.

Eine einseitige Luxation nach kranial wurde gedeckt reponiert. Der Tierhalter versicherte, daß seine Katze funktionell keine Beschwerden zeige.

Bei einem Patienten mit Symphysenlösung, Luxation nach kranial und zusätzlich ipsilateral einer intraartikulären Fraktur am Oberkiefer (Diagnose: 'S + Subluxation'), wurde die Symphyse mit einer Cerclage fixiert und der Kiefer reponiert. Nach 2 Tagen wurde wegen Instabilität ergänzend ein 'Lippenflap' angebracht, nach dessen Entfernung (6 Tage) die Okklusion korrekt erschien. Bei schief fixierter Symphyse bestand die Luxation weiterhin, der Heilverlauf blieb unbekannt.

Trotz prognostisch schlechter Ausgangslage wurde ein Tier mit vierfacher Unterkieferverletzung (Symphysenlösung, beidseitige Fraktur kaudal des M1 und Frakturluxation nach kranial) operiert. Neben einer zirkummandibulären Cerclage, die nach 8 Tagen nochmal ausgebessert wurde, wurde zur Fixation der einen Mandibula (offener Bruch) eine 6-Lochplatte mit sechs 2,0 mm Kortikalisschrauben angebracht. Wiederum war die Luxation unversorgt geblieben; nach wenigen Tagen wurde das Tier wegen einer Osteomyelitis eingeschläfert.

Tabelle 37: Ergebnisse der kombinierten Unter- und Oberkieferverletzungen :
Kombination mit Luxationen (n=5 Katzen)

Verletzung Unterkiefer	n	Therapie	Kontrollergebnis				Bemerkungen
			+	+-	-	?	
eins. <u>Luxation</u>							
kranial	1	Reposition	(1)				
" + S	1	Cerclage*+Rep.+LF				1	p.op. noch Luxation
" + Fraktur	1	konservativ		(1)			p.op. noch Luxation
" + "	1	Rep. + LF				1	p.op. noch Luxation
" + "	1	Cerclage*+Platte				1	Euthanasie p.op.; p.op. noch Luxation
Summe	5		(1)	(1)	1	2	

S	Symphyse	Rep.	Reposition	+	gut
•	zirkummandibulär	LF	'Lippenflap'	+-	befriedigend
()	fernmündliche Auskunft			-	unbefriedigend
<u>unterstrichen</u>	therapeutisch unbefriedigend			?	Heilverlauf unbekannt

1.6.4. Verletzungen mit unklarer Lokalisation

Zehn Patienten, deren Diagnosen unpräzise formuliert und nicht mehr zu klären waren, wurden mit Ausnahme einer konservativen Behandlung operativ versorgt. Die Okklusion war bei einer Katze nur wenig beeinträchtigt, bei 8 Tieren war kein Kieferschluß mehr möglich, einmal dislozierte der Kiefer temporär. Fünf Patienten konnten nach 15 bis 32 (durchschnittlich 22) Monaten in der Klinik kontrolliert werden, ein Besitzer gab telefonisch Auskunft zum Heilerfolg (Tab. 38).

Ein 6 Monate altes Tier mit klinisch diagnostizierter 'Kieferfraktur' wurde konservativ behandelt. Die verursachte Okklusionsstörung wurde durch Kronenfrakturen der beiden oberen Eckzähne gemildert. Die Heilung verlief

‘unbefriedigend’: 3,5 Jahre (!) nach dem Unfall stellte der Besitzer das Tier mit ausgeprägter Kieferklemme, Malokklusion, instabiler Symphyse und hochgradigem Zahnsteinbefall erneut vor; die Mehrzahl der Zähne war abgeschliffen oder fehlte. Seit dem Unfall könne das Tier den Fang kaum öffnen. Röntgenologisch zeigten sich deutlich Anzeichen von Arthrosen in beiden Temporomandibulargelenken. Nach weiteren 2 Jahren wurde der Patient eingeschläfert. Die Sektion ergab eine knöcherne Ankylose der einen Artikulation sowie ausgeprägte arthrotische Veränderungen auf der Gegenseite. Der Unterkiefer erschien beidseitig verkürzt.

Eine mit Malokklusion und deutlicher Palatoschisis vorgestellte Katze wurde nach 2 Tagen nur mit einer Gaumennaht versorgt. Die Okklusion war wieder orthognath. Es wurden keine Röntgenaufnahmen angefertigt. Nach etwa sechs Wochen trat eine Kieferklemme auf, röntgenologisch war zu erkennen, daß bei rostral korrekter Okklusion die Mandibeln kaudal asymmetrisch standen, beide Gelenke waren nicht klar abzugrenzen. Das Tier wurde euthanasiert (Gaumenspalte verheilt).

Unklar blieb die genaue Verletzung auch bei 7 Patienten mit nicht näher beschriebenen ‘Kieferluxationen’ (klinische Diagnose), die zweimal mit Gaumenspalten und zweimal mit Symphysenlösungen kombiniert waren. Die Palatoschisis verheilte beide Male nach konservativer Versorgung, die Symphysenlösungen wurden mit zirkummandibulären Cerclagen fixiert. Bei allen 7 Tieren wurde der Kiefer reponiert, viermal zusätzlich ein ‘Lippenflap’ angelegt. Ein Patient wurde nach 2 Tagen wegen zusätzlicher Traumen eingeschläfert, auch der Kiefer war noch vollkommen instabil und das Ergebnis daher ‘unbefriedigend’ bewertet. In den anderen drei Fällen konnte der ‘Lippenflap’ nach 4, 7 bzw. 11 Tagen entfernt werden. Fünf ‘gute’ Ergebnisse (4 eigene Kontrollen, eine telefonische Auskunft) wurden vermerkt. Ein sechster Patient wies geringgradige arthrotische Veränderungen beider Kiefergelenke auf (‘befriedigend’).

Der letzte Patient mit ungeklärter Diagnose ('Luxation') wurde mit plötzlicher Kiefersperre bei hochgradigem Zahnsteinbefall vorgestellt. Der Unterkiefer schien symmetrisch nach kaudal verschoben, röntgenologisch war keine Luxation nachzuvollziehen. Nach der Zahnsteinentfernung war eine Reposition möglich. Die Katze konnte nicht nachkontrolliert werden.

Tab. 38: Ergebnisse der unklaren Verletzungen (n=10 Katzen)

Verletzung UK / OK	n	Therapie	Kontrollergebnis				Bemerkungen
			+	+-	-	?	
?	1	konservativ			1		Euthanasie (Kiefer)
?	2	Reposition	2				
?	1	Reposition+LF			1		
?	1	Zahnstein ⤴+Rep.				1	
Palatoschisis + ?	1	Gaumennaht			1		Euthanasie (Kiefer)
Palatoschisis + ?	2	Reposition+LF	(1)	1			
Symphyse + ?	1	Cerclage*+Rep.	1				
" + ?	1	" + " +LF	1				
Summe	10		4(1)	1	3	1	

()	fernmündliche Auskunft	+	gut
Rep.	Reposition	+-	befriedigend
*	zirkummandibulär	-	unbefriedigend
LF	'Lippenflap'	⤴	entfernt

1.6.5. Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse

In der Abb. 11 sind die jeweiligen Anteile 'guter', 'befriedigender' und 'unbefriedigender' Resultate an der Zahl der insgesamt bekannten Heilverläufe innerhalb der verschiedenen Lokalisationen vergleichend dargestellt. Es ist zu bedenken, daß gravierende Unterschiede in der Gesamtzahl der

Patienten jeder Gruppe bestehen und auch die Anteile der nicht kontrollierten Patienten differieren. Bei 73 Katzen konnten lediglich funktionelle Ergebnisse berücksichtigt werden, auch die isoliert aufgetretenen traumatischen Gaumenspalten wurden nur klinisch nachuntersucht (n=25).

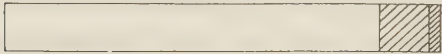
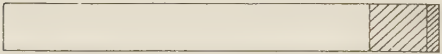
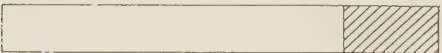
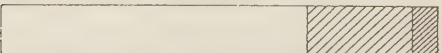
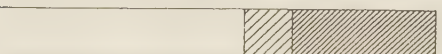
E r g e b n i s s e	□ +	▨ +-	▩ -	Patienten insgesamt
isolierte Oberkieferfrakturen 	32 (86,5%)	4 (10,8%)	1 (2,7%)	62
isolierte Unterkieferfrakturen 	61 (84,7%)	9 (12,5%)	2 (2,8%)	105
Luxation (und Unterkieferfraktur) 	11 (78,6%)	3 (21,4%)	-	20
Unter- und Oberkieferfraktur 	26 (70,3%)	9 (24,3%)	2 (5,4%)	49
Luxation und Ober- (und Unter-)kieferfraktur 	1 (33,3%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)	5
unbekannte Lokalisation 	5 (55,6%)	1 (11,1%)	3 (33,3%)	10
	136 (79,0%)	27 (15,7%)	9 (5,3%)	251

Abb. 11: Vergleichende Übersicht der Spätergebnisse bei 172 Katzen

+ 'gut' +- 'befriedigend' - 'unbefriedigend'

Isolierte Oberkieferfraktur

Unter den 37 Resultaten (Kontrollrate 60%) fand sich nur ein funktionell 'unbefriedigendes' Ergebnis bei einem Patienten, dessen Maxillafraktur als Luxation fehlinterpretiert wurde. Die genaue Problematik konnte jedoch nicht mehr geklärt werden, da das Tier mittlerweile euthanasiert war. Wegen nicht verheilten (konservativ versorgter) Gaumenspalten (2mal) und posttraumatischer Gelenkreaktionen, davon einmal nach Gelenkfraktur, wurden trotz uneingeschränkter Funktion 4 weitere Heilerfolge nur als 'befriedigend' eingestuft.

Isolierte Unterkieferfraktur

Bei einer Kontrollrate von 78% wurde neben 61 'guten' Ergebnissen die Heilung bei 9 Patienten als 'befriedigend' bewertet: Zwei Tiere zeigten postoperativ noch Okklusionsstörungen, dem einen wurden in dem Zusammenhang beide oberen Canini gezogen. Sieben weitere Patienten wiesen bei der Kontrolle reaktive Veränderungen der Kiefergelenke auf, denen nur bei einem Tier eine intraartikuläre Fraktur zugrunde lag. Zwei Resultate wurden aufgrund deutlicher Malokklusionen, einmal in Verbindung mit einer Pseudarthrose, als 'unbefriedigend' bewertet.

Von 105 behandelten Patienten wurden 9 nachoperiert, darunter 2 Lippenverriegelungen nach 4 bzw. 5 Tagen zu früh entfernt und wiederum erneuert. Bei 6 Tieren waren anstelle von 'Lippenflaps' stärkere Fixierungen erforderlich, und zwar 4 externe Fixationen und zwei Parapulpärstift-Brücken. Bei einer 6 Wochen alten Katze mit Symphysiolysis war dagegen die primär gewählte Drahtcerclage zu kräftig, stattdessen wurden die Eckzähne locker mit einem Faden umschlungen und zusätzlich ein 'Lippenflap' angelegt.

Luxation (und Unterkieferfraktur)

Unter den 14 bekannten Heilverläufen (70% der versorgten Tiere) war kein Ergebnis 'unbefriedigend', drei jedoch nur 'befriedigend': In der Folge einer Subluxation und einer bilateralen Luxation nach kaudal wurden reaktive Veränderungen in den Gelenken festgestellt. Beim dritten Tier war der Kiefer trotz operativen Vorgehens am Gelenk weiterhin luxiert (behandlungsbedingt unbefriedigend). Laut Besitzer verursachte dies keine Beschwerden. Eine Zweitoperation war erforderlich, in der nachträglich ein 'Lippenflap' angebracht wurde.

Unterkiefer- und Oberkieferfraktur

Von 49 versorgten Patienten lagen 37 Ergebnisse vor (75,5%), darunter 26 'gute'. Neunmal wurde die Heilung 'befriedigend' bewertet: Eine Gaumenspalte war nicht vollständig verschlossen. Trotz guter Funktion zeigten sich bei 6 Patienten arthrotische Gelenkveränderungen. Dabei hatten nur zweimal intraartikuläre Brüche vorgelegen, die bei einer Katze posttraumatisch auch eine Kieferklemme verursachten. Wegen postoperativer Okklusionsstörungen wurden zwei weitere Ergebnisse 'befriedigend' bewertet.

Zwei Langzeitergebnisse waren 'unbefriedigend'. Ausgeprägte Heilungsstörungen bei einer Palatoschisis endeten nach 6 operativen Eingriffen mit der Euthanasie des Patienten. Eine deutliche Malokklusion resultierte, nachdem ein Tierhalter eigenständig einen 'Lippenflap' geöffnet hatte.

Von zwei erforderlichen Nachoperationen wurde einmal ergänzend ein 'Lippenflap' angebracht und im anderen Fall ein solcher durch eine Parapulpärstift-Brücke ersetzt.

Luxation und Ober- (und Unter-)kieferfraktur

Unter 5 behandelten Patienten konnte nur ein 'gutes' Ergebnis nach ein-

seitiger Luxation nach kranial erzielt werden. Alle vier Katzen mit einer Kombinationsverletzung von Luxation (2mal auch intraartikulären Oberkieferbrüchen) und Unterkieferfraktur wurden dagegen unbefriedigend behandelt, da die Luxationen nicht erkannt wurden. Zwei der vier Patienten wurden sogar wegen instabilen Kieferschlusses ein zweites Mal operiert (Flap ergänzt; Cerclage erneuert). Als Komplikation stand bei einem Tier allerdings eine Osteomyelitis nach offenem Bruch kaudal des M1 im Vordergrund, derzufolge die Euthanasie erfolgte ('unbefriedigend'). Ein Patient war laut Besitzer funktionell beschwerdefrei, er wurde mehrmals wegen ausgeprägter Zahnsteinbildung behandelt ('befriedigend').

Unbekannte Lokalisation

Unter den Spätergebnissen dieser Patienten befanden sich 5 'gute', ein aufgrund degenerativer Gelenkveränderungen nur 'befriedigendes' und drei 'unbefriedigende' Heilerfolge: Ein Tier wurde schon zwei Tage p.op. wegen weiterer Verletzungen euthanasiert, wobei auch eine deutliche Malokklusion bestand. Die anderen beiden Tiere wurden mit Kieferklemmen (nach 6 Wochen bzw. nach >5 Jahren) eingeschläfert.

D. DISKUSSION

Kieferfrakturen und -luxationen wurden an der Chirurgischen Tierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität in den Jahren 1980 bis 1987 bei 298 Katzen diagnostiziert. Sie sind seltener als Beckenverletzungen, jedoch häufiger als viele Extremitätenverletzungen (Tab. 2). Auch in den Unfallstatistiken von CARTER (1964), MÜLLER (1975), KNECHT (1978) sowie WHITNEY und MEHLHAFF (1987) rangieren die Kieferbrüche weit vorne, z.T. stehen sie sogar an erster Stelle (Tab. 1).

In Übereinstimmung mit ZETNER (1987) wurden die Verletzungen am häufigsten durch Stürze verursacht (40,9%), in einigem Abstand folgten die Unfälle im Straßenverkehr (14,0%). Ein Großteil der Anamnesen blieb unbekannt (41,5%).

Die Ursachen der isolierten Kieferluxationen deckten sich weitgehend mit denen der Frakturen.

Hinsichtlich des Alters der Patienten kann die allgemeine Erfahrung bestätigt werden, daß besonders häufig die noch unerfahrenen Jungtiere verunglücken. 31,9% der Patienten befanden sich im ersten Lebensjahr. So zahlreich wie bei VOGEL (1983; 11 von 16 Katzen) war diese Altersgruppe allerdings nicht vertreten.

Mehr männliche als weibliche Katzen wurden vorgestellt, wobei der Anteil kastrierter Tiere bei beiden Geschlechtern etwa gleich hoch war (36,8% und 37,9%).

Meist wird erst bei Betrachtung der Begleitverletzungen das gesamte Ausmaß des erlittenen Traumas deutlich; 69,1% der Tiere waren polytraumatisiert, wobei die zusätzlichen Traumen oft schwerwiegendere Verletzungen darstellten, als die des Kiefers.

Von den 298 Patienten starben 20 an den Traumafolgen, weitere 31 wurden

eingeschläfert, davon nur zwei wegen der Kieferbrüche. Aus der hohen Zahl der Thorax- und weiteren Schädeltraumen geht hervor, daß sich ein Großteil der Verletzungen auf die vordere Körperhälfte konzentrierte. In Übereinstimmung mit WHITNEY und MEHLHAFF (1987) waren hier unter den zusätzlichen Frakturen die der Unterarme am häufigsten (27 Frakturen=9,0% der Patienten).

Von den 298 Katzen erlitten 142 (47,6%) isolierte Verletzungen am Unterkiefer, 74 (24,8%) ausschließlich Oberkiefertraumen und 69 Tiere (23,3%) kombinierte Verletzungen an Unter- und Oberkiefer.

Über die Hälfte der Patienten (52,0%) wiesen entweder isolierte Rupturen der Sutura intermandibularis (68 Katzen), der Sutura palatina mediana (68 Katzen) oder auch beider Nähte gleichzeitig (19 Katzen) auf. Während Frakturen dieser beiden Lokalisationen jeweils zu etwa gleichen Anteilen isoliert wie auch im Rahmen mehrfacher Kieferverletzungen auftraten, ist auffallend, daß sonstige Kieferbrüche wesentlich seltener isoliert vorkamen: am Corpus mandibulae noch zu 19,6%, am Ramus 11,7% und am Processus condylaris nur noch 5,6%. Am Oberkiefer fanden sich unter 40 außerhalb der Gaumennaht lokalisierten Verletzungen nur vier isolierte (Abb. 10).

Insgesamt wurden bei den eigenen Patienten 268 Mandibula- und 170 Oberkieferfrakturen diagnostiziert. Am Unterkiefer stellen in Übereinstimmung mit den Untersuchungen von WEIGEL (1985) und ZETNER (1987) die Symphysenlösungen die häufigsten Verletzungen dar, wobei die Angaben beider Autoren (37,3% bzw. 40,6%) übertroffen wurden (50,4%). Beim eigenen Patientengut standen die Ramusbrüche mit 19,0% an zweiter Stelle, die Korpusbrüche mit 17,2% an dritter und die intraartikulären Frakturen der Gelenkwalze mit 13,4% an vierter Stelle. Im Gegensatz dazu stellte WEIGEL (1985) einen annähernd doppelt so hohen Anteil von Gelenkwalzenbrüchen fest (25,0%). Auch die Zahl der Ramusbrüche war höher (26,7%), dagegen war

der Mandibulakörper seltener gebrochen (11,0%). Wiederum abweichende Angaben finden sich bei ZETNER (1987): Bei seinen Patienten war der Mandibulakörper mit 36% doppelt so häufig betroffen wie in der eigenen Analyse, der Ramus dagegen mit 7,8% wesentlich seltener und der Processus condylaris annähernd gleich häufig (11,7%; Abb. 3). Am Oberkiefer lag das Verhältnis der Gaumennahtrupturen zu den außerhalb dieser Naht lokalisierten Brüchen von Maxilla, Jochbein und -bogen sowie Schläfenbein etwa bei 3:1.

Bei jedem zwölften Tier mit Unterkieferverletzung wurde eine einseitige isolierte Kieferluxation diagnostiziert, insgesamt siebzehn. Wesentlich höher, bei einem von sechs Patienten, gibt ZETNER (1987) die Zahl isolierter Luxationen an. Ein entsprechender Anteil wird bei den eigenen Patienten erreicht, wenn die Luxationen bei den Kombinationsverletzungen mitberücksichtigt werden. Luxationen können daher nicht als 'ungewöhnliche' Verletzungen (LEIGHTON 1964; HARVEY 1985c) bezeichnet werden.

Die Entstehung der meisten Frakturen sowohl am Unter- als auch am Oberkiefer ist durch einen Schlag von ventral oder auch rostral gegen den Schädel zu erklären. Traumatische Gaumenspalten als Folge einer Überdehnung der Gaumennaht treten oft ohne erkennbare Verletzungen am Unterkiefer in Erscheinung. Die auftreffende Kraft muß ausreichen, um die Verzahnung zwischen beiden Maxillae zu sprengen (DEBBANE 1958). Ein Trauma auf die exponiert gelegenen Ossa incisiva löst nur eine partielle Ruptur im rostralen Nahtbereich aus.

Die relativ häufigen Unterkieferfrakturen kaudal des Caninus lassen sich auf ein Trauma von rostral auf den Unterkiefer zurückführen, in dessen Folge die tief im Knochen verankerten Canini (Abb. 12) die schräggestellte Pars incisiva gegen die Pars molaris des Unterkiefers hebeln. Da es sich meist um gedeckte Verletzungen handelt, können sie bei einseitigem Vorkommen klinisch leicht mit weiter kaudal lokalisierten Brüchen verwechselt werden.

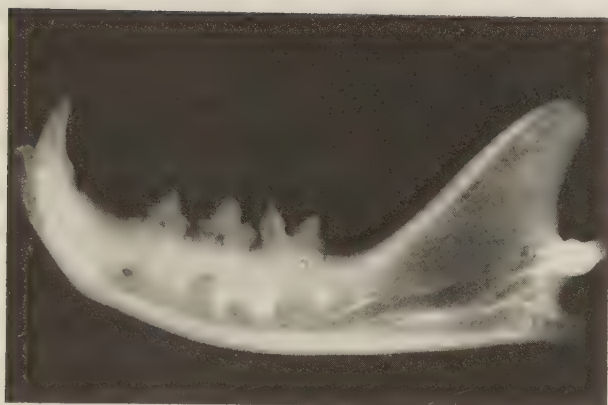


Abb. 12: Röntgendarstellung der Mandibula

Die Mehrzahl der Ramusbrüche sind, wie auch VOGEL (1983) bestätigte, Stauchungsfrakturen. Horizontal im Processus coronoideus gelegene Brüche können jedoch allein durch eine Kompression des Astes nicht entstehen. Beim Menschen wurde ein Abriß des Processus coronoideus im Ansatzbereich des M. temporalis beschrieben (JACOBS 1983). Es ist denkbar, daß bei der Katze in Zusammenhang mit einem Schlag auf den Kiefer dieser flache Fortsatz einer plötzlichen, extremen Kontraktion der kräftigen Kaumuskeln nicht standhalten kann. Abgesehen von einem oberhalb der Fossa masseterica lokalisierten Bruch waren die Fragmente bei diesen Brüchen kaum verlagert. Im Gelenk erwies sich entsprechend den Aussagen von VOGEL (1983) sowie WEIGEL und DORN (1985) der mediale Anteil der Gelenkwalze als am wenigsten widerstandsfähig. Entgegen den Erfahrungen von VOGEL (1983) gingen diese Frakturen jedoch oft mit einer deutlichen Instabilität des Unterkiefers einher und ermöglichten bei fünf Patienten eine Luxation nach kaudal. Eher noch als der Processus retroarticularis, den TICER und SPENCER

(1978) als prädisponiert für Frakturen bei der Katze beschreiben, frakturiert nach einem Stoß der Gelenkwalze in die Fossa articularis der gesamte Processus zygomaticus des Schläfenbeins. Bei den eigenen Patienten wurde ein einziger Bruch des Processus retroarticularis diagnostiziert.

Die seltenen Brüche der Maxilla, des Jochbeinkörpers und auch der Pars molaris des Unterkieferkörpers setzen ein massives direktes Trauma voraus. Jede zweite Katze mit einer derartigen Verletzung starb an den Traumafolgen oder wurde wegen ungünstiger Prognose getötet.

Im Gegensatz zur Katze ist beim Hund die Pars molaris mandibulae wesentlich häufiger von Frakturen betroffen (WEIGEL 1985). Dies ist größtenteils darauf zurückzuführen, daß bei dieser Tierart der Verkehrsunfall häufigere Unfallursache ist als der Sturz. Darüberhinaus bietet der längere Unterkieferkörper einer seitlich auftreffenden Gewalt mehr Ansatzfläche. Ursache der Kieferluxation nach rostrodorsal ist ein Trauma, das den Unterkieferast nach kranial verlagert (TICER u. SPENCER 1978; WEIGEL u. DORN 1985). Die Gelenkwalze über das kaum ausgebildete Tuberculum articulare zu bewegen, erfordert keine große Kraft. Die Kapsel des bei normaler Kieferfunktion kaum Belastungen ausgesetzten Gelenkes (BUCKLAND-WRIGHT 1978) ist nur lateral durch ein Band verstärkt. Demgegenüber ist es unwahrscheinlich, daß die Gelenkwalze den Processus retroarticularis ohne begleitende Gelenkfraktur nach kaudal überwinden kann, weshalb auch ROBINS (1982) sowie WEIGEL und DORN (1985) das Vorkommen einer reinen Luxation nach kaudal überhaupt in Frage stellen. Bei derartigen röntgenologisch dokumentierten 'Luxationen' handelte es sich bei den eigenen Patienten um Luxationsfrakturen (n=5). Da jedoch bei drei weiteren isoliert aufgetretenen 'Luxationen nach kaudal' keine Röntgenaufnahmen angefertigt wurden, kann diese Frage nicht mit Sicherheit geklärt werden.

Zur exakten Beurteilung einer Kieferverletzung sollte, außer bei den Gau-

menspalten, die keine Okklusionsstörung zur Folge haben, auf jeden Fall eine Röntgenuntersuchung durchgeführt werden.

In der eigenen Nachuntersuchung hat sich neben der dorsoventralen die von TIGER und SPENCER (1978) beschriebene schräglaterale Projektion gegenüber der laterolateralen meistens als aussagekräftiger erwiesen (Abb.6). Der Zentralstrahl wird auf die Gelenke gerichtet. Durch das Herausprojizieren der filmnahen Mandibula ist eine Differenzierung zwischen den Unterkieferästen möglich. Wird der Schädel ausgehend von der Seitenlage exakt um seine Längsachse nach dorsal gedreht, so sind in der Aufnahme beide Artikulationen genau übereinander dargestellt (Abb. 13).



Abb. 13: Aufnahme des Schädels in schräglateraler Projektion. Originalgröße

Zur Orientierung am Schädel und zur Beurteilung von Veränderungen kann auch die Stellung der Unterkieferäste zueinander sowie deren Stellung zu den beiden Bullae verglichen werden. Bei diesen Aufnahmen wird der film-

nahe Jochbogen in den gleichseitigen Ramus projiziert, was eine Fraktur vortäuschen kann (Mach'sches Phänomen). In dorsoventralen Aufnahmen sollte die Kieferstellung nicht nur anhand der Canini, sondern auch an den Gelenken überprüft werden, da besonders bei der Kombination von Fraktur und Luxation letztere leicht übersehen wird. Okklusionsstörungen können, obwohl selten, auch nur durch Oberkieferbrüche verursacht werden. Bei Gaumendachfrakturen außerhalb der Ossa incisiva ist der Bruchverlauf wegen der dünnen Knochenstruktur oft nicht nachvollziehbar, selbst dann nicht, wenn der Oberkiefer durch einen in die Mundhöhle eingelegten Röntgenfilm isoliert dargestellt wird. Bestehen nach Anfertigung einer dorsoventralen und einer schräglateralen Aufnahme diagnostisch noch Zweifel, so sollte auch die andere Seite schräg dargestellt werden. Die Aussagekraft von Röntgenaufnahmen erst wenige Wochen alter Tiere ist sehr begrenzt.

Zur Wahl des Therapieverfahrens ist die Dislokation des Kiefers von entscheidender Bedeutung. Oberkieferbrüche beeinträchtigten, bedingt durch eine geringe Dislokationsneigung der Fragmente (WEIGEL 1985; LEIGHTON u. ROBINSON 1987), den Kieferschluß sowohl bei den isolierten wie auch bei den mit Mandibulafrakturen kombinierten Brüchen nur selten (jeweils <5%). Demgegenüber gingen die Mandibulafrakturen fast immer (92,7%) mit Okklusionsstörungen einher, außer bei wenigen einfachen Brüchen.

Die traumatischen Gaumenspalten verursachten bei den untersuchten Tieren nie Malokklusionen. Ihre Therapie erfolgte unabhängig von weiteren Kieferverletzungen, und auch bei der Beurteilung der Heilungsergebnisse unterlagen sie eigenen Kriterien. Die Therapie erfolgte in der Mehrzahl der Fälle (72 von 89 Katzen) konservativ. Bei 17 Patienten mit teils klaffenden und bis zu 4 cm langen Rissen erschienen operative Maßnahmen indiziert:

Nach Spaltrandauffrischung und Schleimhautmobilisierung wurden die Spalten bei 15 Tieren genäht. Einem Tier wurde eine interdentale Cerclage um die maxillären Canini angelegt, ein weiteres Tier wurde mit einer derartigen Cerclage und zusätzlicher Naht versorgt. Nach einer Zeitspanne von 4-75 (durchschnittlich 28) Monaten waren alle bis auf zwei konservativ und zwei wiederholt mit Naht versorgte Spalten wieder verschlossen (Kontrollrate 76,7%). Bei einer dieser vier Katzen bestanden ausgeprägte Beschwerden, die Spaltränder wie auch die Nasenschleimhaut waren chronisch entzündet. Diese Spalte konnte auch mit insgesamt 6 Nachoperationen (3 einfache Gaummennähte und 3 Gaumenplastiken), von denen die erste erst 6 Wochen nach der Primärnaht erfolgte, nicht verschlossen werden. Zur Vermeidung von Nahtdehiszenzen sollten bei der Primärversorgung auch gegebenenfalls Entlastungsschnitte (AMMAN 1957) oder Entlastungsnähte (GEFFEN 1960) eingesetzt werden. Auch wird mehrfach betont, Defekte im Gaumen nach Nahtdehiszenz möglichst bald erneut zu versorgen (GEFFEN 1960; LEIGHTON 1964; RICKARDS 1975). Ein direkter Vergleich dieser Ergebnisse mit denen anderer Autoren kann nicht angestellt werden, da in der Literatur nur wenige Einzelresultate vorliegen (Tab. 3).

Bei den anderen Kieferverletzungen wurde die Entscheidung, ob konservativ (d.h. Kiefferuhigstellung durch parenterale Ernährung und Fellpflege) vorgegangen wurde (36 Katzen), ob lediglich die Kieferreposition in Narkose ausreichend (26 Katzen) oder ob eine weitere Fixierung des Kiefers erforderlich war (131 Katzen), mehr vom Ausmaß der Okklusionsstörung und der Instabilität des Kiefers abhängig gemacht als von der Frakturlokalisation und der Anzahl der Verletzungen. Dislozierte Symphysenlösungen wurden mit zirkummandibulären Drahtcerclagen fixiert. Luxationen wurden reponiert und Frakturen durch Wiederherstellung der Okklusion weitgehend gestellt. Falls nach der Reposition eine Ruhigstellung erforderlich war,

wurde sie bevorzugt indirekt durch einen Verschluß der Lippen mit Naht (sog. 'Lippenflap'; KÖSTLIN 1981, Abb. 14) vorgenommen.

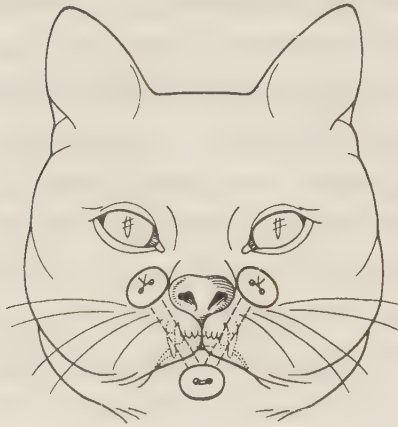


Abb. 14: Verschluß der Lippen mit Naht ('Lippenflap')

Insgesamt wurden 53 Patienten mit einer derartigen Verriegelung behandelt, 37mal als alleinige Fixation, 16mal in Verbindung mit einer zirkummandibulären Drahtcerclage. Zur Frakturschienung wurde der Flap durchschnittlich 8 Tage belassen, zur Verhinderung einer Relaxation genügten durchschnittlich 5 Tage. Sechs Frakturen mit ausgeprägter Dislokationsneigung konnten mit einem 'Lippenflap' nicht ausreichend stabilisiert werden. Sie erforderten stärkere Fixierungen, die dann durch perkutane Transfixation bzw. durch Überbrücken der gleichseitigen Fangzähne mit Kunststoff, der an in die Zahnwand gesetzten Metallstiften verankert wird ('Parapulpärstift-Brücke'; ZETNER 1987), erreicht wurden.

Bei einem erst 6 Wochen alten Tier mit Symphysenlösung erwies sich die Lippenverriegelung in Verbindung mit einem locker um die Milchcanini geführten Faden als hilfreiche Alternative zur zirkummandibulären Cerclage, mit der die Unterkieferhälften anfangs zu eng gestellt worden waren. Auf diese besonders bei jungen Tieren auftretende Problematik weist auch WINSTANLEY (1976) hin.

Trotz der Verriegelung mit 'Lippenflap' ist eine Malokklusion möglich, weshalb gerade bei diesen Patienten täglich sorgfältig der Kieferschluß überprüft werden muß. Auf diese Weise wären unter Umständen bei zwei Tieren spätere Caninusextraktionen vermeidbar gewesen, die zur Ermöglichung des korrekten Kieferschlußes nach Entfernen der Verriegelung notwendig waren. Auch WITHROW (1981) und WEIGEL (1985) sehen derartige Zahnextraktionen als Notlösung bei in Fehlstellung konsolidierten Brüchen an. Geringe Abweichungen von der normalen Okklusion bereiten dagegen, wie die Kontrollen zeigten, funktionell keine Beschwerden (bei 9 Katzen) bzw. können sich, wie auch WITHROW (1981) bestätigt, wieder einregulieren (bei einer Katze).

In der Regel wurden Katzen mit verriegeltem Fang in der Klinik behalten und parenteral ernährt; ruhigen Tiere kann zusätzlich mit einer Spritze flüssige Nahrung in die Backentasche eingeflößt werden. In seltenen Fällen ist zur Aufrechterhaltung des Kieferschlusses nur eine minimale Unterstützung erforderlich, so daß die Katzen mit einem locker angelegten Lippenverschluß auch selbständig Flüssigkeit aufnehmen können. Wegen der erhöhten Aspirationsgefahr müssen die Tiere, besonders in der Aufwachphase der Narkose, unter Beobachtung stehen. Komplikationen wie das Ausreißen der Nähte oder auch schwerwiegende Infektionen, wie sie VOGEL (1983) nach dem Vernähen der Lippen beobachtete, traten bei den eigenen

Patienten nicht auf. VOGEL gibt nicht an, ob er den Faden zur Vergrößerung der Auflagefläche über Knöpfe geführt hat, wie dies beim 'Lippenflap' üblicherweise praktiziert wird. Die Lippen müssen zur Vermeidung von Irritationen besonders im Bereich der Knöpfe sauber gehalten werden.

Die eigene Untersuchung zeigte, daß Mandibulafrakturen unabhängig von ihrer Lokalisation durch Wiederherstellen des Kieferschlußes ausreichend zu reponieren sind. Dies erleichtert einerseits die Behandlung, verleitet aber auch dazu, ungenaue Diagnosen zu stellen. Wenn auch die Diagnosestellung einer Kieferverletzung nicht immer eindeutig ist (ZETNER 1987), sollte besonders auf Luxationen nach rostrorodorsal geachtet werden, da hier zur Reposition ein Herunterhebeln der Gelenkwalze erforderlich ist (SHUTTLEWORTH u. SMYTHE 1960; LEIGHTON 1964). In der vorliegenden Untersuchung wurden 5 Katzen 'unbefriedigend behandelt', da Luxationen nicht behoben wurden. Röntgenologisch konnte kein Tier mit derartiger Verletzung nachkontrolliert werden. Von zwei Tierhaltern wurde allerdings versichert, daß die Katzen auch Jahre später funktionell beschwerdefrei seien.

Bei 17 Katzen wurden im Rahmen der Spätkontrollen röntgenologisch geringgradige reaktive Veränderungen in einem, selten auch beiden Temporomandibulargelenken festgestellt: Die Gelenkkonturen waren nicht deutlich abzugrenzen. Die Heilerfolge wurden daraufhin nur mit 'befriedigend' bewertet, obwohl die Tiere funktionell keine Beschwerden erkennen ließen. Zum Teil standen die Veränderungen zwar mit intraartikulären Frakturen oder Luxationen in Zusammenhang. Sie traten jedoch auch auf, ohne daß faßbare Gelenktraumen vorgelegen hatten und sind wohl als Läsionen der Gelenkscheibe und des Gelenkknorpels zu verstehen. Prognostisch erscheinen sie bedeutungslos.

Deutliche funktionelle Einschränkungen in Form von Kieferklemmen konnten dreimal beobachtet werden, einmal waren sie Folge einer zweifachen Gelenkfraktur, zweimal wurde die Diagnose nicht abgeklärt. Ein Tier wurde daraufhin eingeschläfert, ein zweites konnte noch über fünf Jahre lang trotz deutlicher Arthrosen, ausgeprägter Kieferklemme und Verlust fast aller Zähne ausreichend Futter aufnehmen, bis es letztendlich mit einer Kiefergelenksankylosierung euthanasiert wurde. Beim dritten Patienten wurde der Fang gewaltsam gespreizt. Jahre später zeigten sich zwar deutliche arthrotische Veränderungen in beiden Gelenken, jedoch waren funktionell keine Beschwerden erkennbar.

Eine kaudale Mandibulafraktur mit Gelenkbeteiligung bei einem erst 2,5 Monate alten Tier heilte über eine Pseudarthrose aus. Bei diesem Tier blieb, vergleichbar mit Wachstumsstörungen, die nach einseitiger Kiefergelenksankylose beobachtet wurden (HARVEY 1985b; HARVEY u. DUBIELZIG 1985), die betroffene Mandibel im Wachstum zurück.

Von den insgesamt 172 kontrollierten Patienten waren 163 (94,7%) klinisch beschwerdefrei. Hierzu wurden sowohl die mit 'gut' (79,0%), als auch die mit 'befriedigend' bewerteten Ergebnissen (15,7%) gerechnet (Abb. 11). Hieraus kann entnommen werden, daß Kieferfrakturen und -luxationen eine günstige Prognose haben. Über eine vergleichbar hohe Heilungsrate (97,7% bei 88 Katzen) berichtete ZETNER (1987). Auch er beschreibt bei isolierten Symphysenlösungen zirkummandibuläre Drahtcerclagen als Therapie der Wahl und verzeichnete bei 30 derart behandelten und klinisch kontrollierten Patienten gute Heilerfolge. Die in der Literatur zur Therapie der Symphysiolysis beschriebene Verwendung von Bohrdrähten, Schrauben und Kunststoffschienen sollte wegen des deutlich höheren Aufwandes und nicht zuletzt wegen der Gefahr der Caninuswurzeltraumatisierung Ausnahmesituationen vorbehalten bleiben.

Bei 48 ein- und mehrfachen Frakturen des Corpus und Ramus mandibulae, die ZETNER (1987) ausschließlich mit Parapulpärstift-Brücken schiente, und 10 Frakturen, die er konservativ versorgte, erzielte er neben 44 guten Resultaten nur in vier Fällen Malokklusionen und zwei (2,3%) Mißerfolge.

Wegen der leichteren Handhabung (keine technische Ausrüstung) ist bei Verletzungen mit geringer Dislokationstendenz nach einer Reposition der Lippenverschluß der Parapulpärstift-Brücke vorzuziehen. Bei Tieren mit Milchgebiß ist der Lippenverschluß als Therapie sogar überlegen, 15,8% der eigenen Patienten hatten die Canini noch nicht gewechselt. Gerade bei Jungtieren mit noch schwach ausgebildetem Dentingerüst und weiter Pulpahöhle ist der Einsatz des 'Lippenflap' von Vorteil, da beim Anlegen der Parapulpärstifte das Risiko besteht, die Zahnpulpa zu verletzen. Darüber hinaus erfordert die Entfernung der Lippennaht keine neuerliche Narkose. Falls die Nasenatmung behindert ist, ist der 'Lippenflap' kontraindiziert; die Parapulpärstift-Brücke kann auch bei leicht geöffneter Kieferstellung angebracht werden.

Die hohe Erfolgsquote mit der Lippenverriegelung und der Verriegelung mit Kunststoffbrücken läßt die in der Literatur beschriebenen direkten Fixationsverfahren weit in den Hintergrund treten. Ihr Einsatz ist durch die Ausmaße der Zahnwurzeln und des Mandibularkanales (Abb.12) ohnehin begrenzt.

E. ZUSAMMENFASSUNG

Nach Darstellung der Anatomie des Katzenkiefers wird anhand der Literatur auf Ätiologie, Häufigkeit, Lokalisation, Form, Diagnose und Heilung der Kieferfrakturen und -luxationen bei der Katze eingegangen sowie verschiedene Therapieverfahren beschrieben.

Zwischen 1980 und 1987 wurden an der Chirurgischen Tierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität 298 Katzen mit Kieferverletzungen vorgestellt, wobei die Mehrzahl der Tiere (69,1%) zusätzliche Verletzungen aufwies. Häufigste Unfallursache war der Sturz aus großer Höhe (40,9%), an zweiter Stelle folgte der Verkehrsunfall (14,0%). Unbekannt blieben die Anamnesen bei 124 Katzen (41,5%). Ein Drittel der Patienten befand sich im ersten Lebensjahr. Männliche Tiere waren zahlreicher als weibliche vertreten.

Von insgesamt 472 Kieferverletzungen betrafen 135 Frakturen (28,6%) die Sutura intermandibularis, 130 Frakturen (27,5%) die Sutura palatina mediana, 97 Frakturen (20,6%) das Corpus und den Ramus mandibulae, 49 Frakturen (10,4%) das Temporomandibulargelenk und 27 Frakturen (5,7%) die Maxilla, das Jochbein oder den Jochbogen. Weiterhin wurden 34 Kieferluxationen diagnostiziert (5,7%).

47,6% der Tiere wiesen isolierte Unterkieferverletzungen auf, 24,8% isolierte Oberkieferfrakturen und 23,3% kombinierte Verletzungen an Unter- und Oberkiefer. Bei 13 Tieren (4,4%) konnte die genaue Lokalisation der Verletzung nicht ermittelt werden.

Bei 251 Patienten wurde eine Behandlung durchgeführt. Konservativ vorgegangen wurde bei 36 Patienten (14,3%), deren Kieferschluß nicht beeinträchtigt war. Bestanden dagegen Okklusionsstörungen, wurden die Frakturen und die Luxationen in Narkose reponiert (26 Tiere=10,4%). Bei 131 Katzen (52,2%) war die alleinige Reposition nicht ausreichend. Instabile

Symphysenlösungen wurden mit zirkummandibulären Drahtcerclagen fixiert. Zur Schienung weiterer Frakturen und zur Verhinderung von Relaxationen wurde der Kiefer bevorzugt durch einen Verschluß der Lippen mit Naht ruhiggestellt. Es stellte sich heraus, daß diese Ruhigstellung bei 6 Frakturen mit deutlicher Dislokationsneigung nach der Reposition nicht ausreichend war. Deshalb kamen perkutane Transfixationen und das bilaterale Überbrücken der gleichseitigen Fangzähne mit Kunststoff zum Einsatz. Die Behandlung von 89 traumatischen Gaumenspalten, die sowohl isoliert als auch in Kombination mit weiteren Verletzungen auftraten, erfolgte 72mal (80,9%) konservativ und 17mal (19,1%) operativ.

Von 251 behandelten Patienten konnten 92 Tiere (38%) nach 1,5 bis 80 (durchschnittlich 24) Monaten p.op. nachuntersucht werden. Bei 73 Katzen (29,9%) wurden die funktionellen Ergebnisse nach Beobachtung der Besitzer berücksichtigt. Bei 7 Patienten (2,8%), die p.op. eingeschläfert worden waren, wurden die vorliegenden Krankenblätter zur Beurteilung herangezogen. Von 172 bekannten Ergebnissen wurden 136 (79,0%) als 'gut' (d.h. klinisch und röntgenologisch o.b.B.), 27 (15,7%) als 'befriedigend' (d.h. klinisch beschwerdefrei, röntgenologisch pathologische Befunde) und 9 (5,3%) als 'unbefriedigend' (d.h. klinisch Beschwerden) bewertet.

F. SUMMARY

Jaw fractures and temporomandibular joint luxation in the cat. A review of 298 cases

After presentation of the anatomy of the cat jaw literature, etiology, frequency, localization, form, diagnosis and success of jaw fractures and luxations in felines are evaluated and several therapy methods are described.

298 cats were presented to the Department of Surgery of the University of Munich between the years 1980 - 1987 with jaw injuries, whereas the majority of the animals (69,1%) had additional injuries. Most common cause was a fall of great distance (40,9%) followed by traffic accidents (14,0%). In 124 cats (41,5%) the exact cause remained unknown. One third of the patients were in their first year of age. Male animals being more affected than females.

Of the 472 jaw injuries 135 fractures (28,6%) involved the mandibular symphysis, 130 fractures (27,5%) the midpalatal suture, 97 fractures (20,6%) the mandibular body and ramus, 49 fractures (10,4%) the temporomandibular joint and 27 fractures (5,7%) the maxilla, the zygomatic and the zygomatic arch. Additionally 34 jaw luxations were diagnosed (5,7%).

47,6% of the animals showed isolated mandible injuries, 24,8% had isolated maxillary fractures and 23,3% combined injuries of maxilla and mandible. In 13 animals (4,4%) the exact localization could not be determined.

Therapy was instituted in 251 patients. Conservative treatment was established in 36 patients (14,3%) with no interference of occlusion. In case of malocclusions reduction of fractures and fixations (26 animals

=10,4%) was done under anesthesia. In 131 cats (52,2%) reduction only was not sufficient. Instable symphyseal separations were stabilized employing a circummandibular wire cerclage. It was preferred to suture the lips together for stabilization of other fractures and to prevent relaxation.

Evidence was found, that this immobilization was not satisfactory in 6 fractures with severe dislocation. Therefore percutaneous transfixation and bilateral bridging of the upper and lower canini with composite was employed.

Treatment in 89 traumatic cleft palates appearing isolated or in combination with additional injuries was conservative 72 times (80,9%) and 17 times (19,1%) with surgery.

Of the 251 treated patients 92 animals (38%) were reexamined between 1,5 and 80 (mean 24) months post op. In 73 cats (29,9%) functional results were evaluated according to the observations of the owner. In 7 patients (2,8%) which were euthanized post op. the case records were used for evaluation.

Of the 172 presented results 136 (79,0%) were graded as good (def. clinically and radiographically without abnormal findings), 27 (15,7%) as satisfactory (def. clinically complaint free and radiographically pathologic findings) and 9 (5,3%) as unsatisfactory (def. clinically with complaints).

G. LITERATURVERZEICHNIS

AMMAN, K. (1957):

Gastvorlesung.

zit. nach: C.F.B. HOFMEYR (1959)

BAKER, G.J. (1973):

Nasal surgery in the dog and cat.

Vet. Annual. **14**, 129-133

BARONE, R. u. F. BORDES (1973):

La structure du disque articulaire temporo-mandibulaire chez quelques mammifères.

Acta Vet. (Beograd). **23**, 7-16

BARTELS, P. (1977):

Kurzbericht zur Naht von Skalpiewunden am Unterkiefer.

Kleintier-Prax. **22**, 171

BEATTIE, I.E.J. (1982):

Treatment of dislocated feline mandible.

Vet. Rec. **111**, 493

BENNETT, D. u. J.R. CAMPBELL (1976):

Mechanical interference with lower jaw movements as a complication of skull fractures.

J. Small Anim. Pract. **17**, 747-751

BESSMER, R.R. u. S.H. CARR (1973):

Surgical repair of two fractures in a cat: humeral epiphysis and mandibular symphysis.

Feline Pract. **3**, 33-34

BÖHME, G. (1959):

Röntgenanatomische Untersuchungen am Katzenschädel.

Berlin, Freie Univ., Fachbereich Veterinärmed., Diss.

BÖHMER, E. (1985):

Beckenfrakturen und -luxationen bei der Katze in den Jahren 1975-1982.

München, Tierärztl. Fak. der Ludwig-Maximilians-Univ., Diss.

BÖHMER, H. (1987):

Zur Luxatio Ossis Femoris Traumatica bei der Katze.

München, Tierärztl. Fak. der Ludwig-Maximilians-Univ., Diss.

BOLZ, W. u. H. SCHLEITER (1975):

Krankheiten des Unterkiefers.

in: BOLZ, W., O. DIETZ, H. SCHLEITER u. R. TEUSCHER: Lehrbuch der speziellen Veterinärchirurgie.

Verlag Fischer, Stuttgart, 2. Aufl., Teil 1, S.154-160

BOYD, J.S. (1976):

Radiographic studies of the developing feline skull.

Br. Vet. J. **132**, 354-362

BRASS, W. u. H. WILKENS (1985):

Verschluß der Gaumenspalte.

in: SCHEBITZ, H. u. W. BRASS (Hrsg.): Operationen an Hund und Katze.

Verlag Parey, Berlin, Hamburg

BRINKER, W.O. (1949):

Fractures of the mandible.

Vet. Med., Kansas. **44**, 53-55

BRINKER, W.O., R.B. HOHN u. W.D. PRIEUR (1984):

Manual of Internal Fixation in Small Animals.

Verlag Springer, Berlin, Heidelberg

BRODIE, J.D. u. A.W. GORDON-MACLEOD (1986):

Technique of the surgical repair of the symphysis and pars incisiva of the feline mandible.

Vet. Rec. **118**, 539

BUCKLAND-WRIGHT, J.C. (1972):

The shock-absorbing effect of cranial sutures in certain mammals.

J. dental research. **51**, 1241

BUCKLAND-WRIGHT, J.C. (1978):

Bone structure and the patterns of force transmission in the cat skull (felis catus).

J. Morph. **155**, 35-62

CARTER, H.E. (1964):

The clinical approach to fractures in small animals.

Vet. Rec. **76**, 1412-1417

CERNY, J. (1979):

The repair of comminuted fractures of the vertical ramus of the mandible in a cat and dog.

Austr. Vet. Pract. **9**, 147-149

CHAMBERS, J.N. (1981):

Principles of management of mandibular fractures in the dog and cat.

J. Vet. Orthop. **2**, 26-36

DEBBANE E.F. (1958):

A cephalometric and histologic study of the effect of orthodontic expansion of the midpalatal suture of the cat.

Am. J. Orthod. **44**, 187-219

DULISCH, M.L. (1985):

Skull and mandibular fractures.

in: SLATTER, D.H. (Hrsg.): Textbook of small animal surgery.

Verlag Saunders, Philadelphia, London, Vol.2

EISENMENGER, E. u. K. ZETNER (1982):

Tierärztliche Zahnheilkunde.

Verlag Parey, Berlin, Hamburg, S. 97-101

ELLENBERGER, W. u. H. BAUM (1943):

Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl.

Verlag Springer, Berlin

EULER, B. (1979):

Unterarmfrakturen bei der Katze.

München, Tierärztl. Fak. der Ludwig-Maximilians-Univ., Diss.

FIELD, H.E. u. M.E. TAYLOR (1969):

An atlas of cat anatomy.

The University of Chicago Press, Chicago, London

FISCHER, H. (1986):

Verletzungen des Sprunggelenks der Katze. Behandlung und Ergebnisse in den Jahren 1976-1984.

München, Tierärztl. Fak. der Ludwig-Maximilians-Univ., Diss.

GARRUBA, C.N. u. R.D. ROBERTSON (1979):

Lag-screw repair of feline mandibular symphyseal fracture.

Vet. Med. Small Anim. Clin. **74**, 1752

- GEFFEN, L.R. (1960):
Traumatic cleft palate in the cat.
Vet. Rec. **72**, 572
- GIBBS, C. (1977):
Traumatic lesions of the mandible.
J. Small Anim. Pract. **18**, 51-54
- GORNIK, G.C. (1978):
Mastication in the domestic cat (*Felis domestica*).
Anat. Rec. **187**, 591
- HABERMEHL, K.-H. (1975):
Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. 2. Aufl.
Verlag Parey, Berlin, Hamburg
- HARE, W.C.D. (1959):
Radiographic anatomy of the feline skull.
J. Am. Vet. Med. Assoc. **134**, 349-356
- HARPMAN, J.A. u. H.H. WOOLLARD (1938):
The tendon of the lateral pterygoid muscle.
J. Anat. **73**, 112-115
- HARVEY, C.E. (1985a):
Oral surgery in the dog and cat.
Vet. Annual. **25**, 284-291
- HARVEY, C.E. (1985b):
Function and formation of the oral cavity.
in: HARVEY, C.E. (Hrsg.): Veterinary dentistry.
Verlag Saunders, Philadelphia, London, S.9
- HARVEY, C.E. (1985c):
Diseases of the oral cavity and pharynx.
in: SLATTER, D.H. (Hrsg.): Textbook of small animal surgery.
Verlag Saunders, Philadelphia, London, Vol 1, S. 624-628
- HARVEY, C.E. (1987):
Palate Defects in Dogs and Cats.
Comp. Cont. Educ. **9**, 404-418

HARVEY C.E. u. R.R. DUBIELZIG (1985):

Anatomy of the oral cavity in the dog and cat.

in: HARVEY, C.E. (Hrsg.): Veterinary dentistry.

Verlag Saunders, Philadelphia, London, S. 16

HOFER, W. u. M. DAUWALDER (1962):

Die Behandlung der Unterkieferfraktur bei Katzen.

Schweiz. Arch. Tierheilk. **104**, 559-565

HOFMEYR, C.F.B. (1959):

On the technique of repair of the posterior cleft palate.

J. S. Afr. Vet. Med. Assoc. **30**, 149-153

HOFMEYR, C.F.B. (1972):

Surgery of the pharynx. Posterior oronasal fistula.

Vet. Clin. North Am. **2**, 3-5

JACOBS, H.G. (1983):

Zahnärztlich-Kieferchirurgische Traumatologie.

Verlag Hauser, München, Wien

JULIO, A.O. (1974):

Mucopalatosintensis en dos felinos.

Rev. Med. Vet. (Bs As). **55**, 29-33

KITTO, H.W. (1972):

A technique of mandibular fixation in cat symphyseal fracture.

Vet. Rec. **91**, 591

KNECHT, C.D. (1978):

Fractures in cats: a survey of 100 cases.

Feline Pract. **8**, 43-46

KÖSTLIN, R. (1981):

Behandlung von Unterkieferfrakturen von Hund und Katze.

Arbeitstagung Süd der D.V.G., Fachgruppe Kleintierkrankheiten
Salzburg, 23.-24.5. 1981

KOLATA, R.J. (1981):

1. Patterns and incidence of trauma. 2. Head and neck injuries.

in: ARCHIBALD, J., J.C. HOLT u. V. SOKOLOVSKY: Management of
trauma in dogs and cats.

Verlag American Veterinary Publications, Santa Barbara

KOLLER, H. (1896):

Ist das Periost bindegewebig vorgebildeter Knochen im Stande Knorpel zu bilden?

Arch. Entwickl.-Mech. **3**, 624-656

KREMENAK, C.R., W.C. HUFFMAN u. W.H. OLIN (1970):

1. Growth of maxilla in dogs after palatal surgery(II). 2. Maxillary growth inhibition by mucoperiosteal denudation of palatal shelf bone in non-cleft beagles.

Cleft Palate J. **7**, 719-736, 817-825

KÜNZEL, E. (1964):

Ein Beitrag zur Anatomie des Musculus pterygoideus lateralis einiger Fleischfresser (Katze, Tiger und Dachs).

Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr. **5**, 105-107

LANTZ, G.C. (1981):

Interarcade wiring as a method of fixation for selected mandibular injuries.

J. Am. Anim. Hosp. Assoc. **17**, 599-603

LANTZ, G.C. (1985):

Temporomandibular joint ankylosis: surgical correction of three cases.

J. Am. Anim. Hosp. Assoc. **21**, 171-177

LANTZ, G.C., H.D. CANTWELL, J.F. VAN VLEET u. P.E. CECHNER (1982):

Unilateral mandibular condylectomy: experimental and clinical results.

J. Am. Anim. Hosp. Assoc. **18**, 883-890

LAUCHE, A. (1937):

Die Zusammenhangstrennung der Knochen. Die Knochenbrüche, die Bruchheilung und ihre Störungen.

in: LUBARSCH, O. und F. HENKE: Handbuch der Speziellen Pathologischen Anatomie und Histologie. Bd. 9, Teil 3

Verlag Springer, Berlin

LAWSON, D.D. (1957):

Fixation of mandibular fractures in the dog and cat by transfixation pinning.

Vet. Rec. **69**, 1029-1031

LAWSON, D.D. (1959):

Transfixation pinning of mandibular fractures in the dog and cat.

Wien. tierärztl. Monatsschr. **46**, 17-20

LEIGHTON, R.L. (1964):

in: CATCOTT, E.J. (Hrsg.): Feline medicine and surgery.
Verlag Am. Vet. Publications, Santa Barbara, S. 462-463

LEIGHTON, R.L. u. M.R. HERRON (1975):

in: CATCOTT, E.J. (Hrsg.): Feline medicine and surgery.
Verlag Am. Vet. Publications, Santa Barbara, 2. Aufl., S.551-599

LEIGHTON R.L. u. G.W. ROBINSON (1987):

Orthopedic surgery.
in: HOLZWORTH, J. (Hrsg.): Diseases of the cat.
Verlag Saunders, Philadelphia, London, Vol.1, S.133-136

LEIGHTON, R.L. u. A.M. WOLF (1979):

Treatment of a subcondylar fracture of the mandible in a cat by open
reduction and wire fixation.
Feline Pract. **9**, 30, 35-36

LEONARD, E.P. (1971):

Orthopedic surgery of the dog and cat. 2. Aufl.
Verlag Saunders, Philadelphia, London

LIEBERMAN, J.J. (1958):

Open reduction of fractures of the mandible of dogs and cats.
J. Am. Vet. Med. Assoc. **132**, 334-336

LOEFFLER, K., D. MAHLER, W. VOLCKART (1978):

Konservative und einfache operative Methoden zur Frakturbehandlung bei
der Katze.
Kleintier-Prax. **23**, 103-112

LÖSSLEIN, L.K. (1982):

Metakarpal- und Metatarsalfrakturen bei Hund und Katze. Behandlung und
Ergebnisse in den Jahren 1975-1981.
München, Ludwig-Maximilians-Universität, Diss.

LUHR, H.-G. (1972):

Die Kompressionsosteosynthese bei Unterkieferfrakturen.
Verlag Hauser, München, Wien

MCCLURE, R.C., M.J. DALLMAN u. P.G. GARRETT (1973):

Cat anatomy. An atlas, text and dissection guide.
Verlag Lea & Febiger, Philadelphia

MCDONALD, D.A. (1955):

The righting movements of the freely falling cat.

J. Physiol. **129**, 34-35

MEISTER, R. u. R. BERG (1974):

Untersuchungen über die Form, Größe und Dicke der Disci articulares articulationis temporomandibularis von Rind, Schaf, Schwein und Hund.

Anat. Anz. **135**, 24-34

MEYER zu ERPEN, S. (1984):

Zum stumpfen Thoraxtrauma bei der Katze.

München, Tierärztl. Fak. der Ludwig-Maximilians-Univ., Diss.

MÜLLER, L.F. (1975):

Unfallfolgen aus klinischer Sicht.

Prakt. Tierarzt. **56**, 10-12

MUNSON, T.O. (1964):

Unpublished data.

zit. nach R.L. LEIGHTON (1964)

NELSON, W.A. u. P.M. WYKES (1985):

Trauma to the upper respiratory tract.

in: SLATTER, D.H. (Hrsg.): Textbook of small animal surgery.

Verlag Saunders, Philadelphia, London, Vol. 1, S.961-969

NIBLEY, W. (1981):

Treatment of caudal mandibular fractures: a preliminary report.

J. Am. Anim. Hosp. Assoc. **17**, 555-562

NICKEL, R., A. SCHUMMER, K.-H. WILLE u. H. WILKENS (1984):

Passiver Bewegungsapparat, Skelettsystem.

in: NICKEL R., a. SCHUMMER u. E. SEIFERLE: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere.

Verlag Parey, Berlin, Hamburg, Band 1, 5. Aufl.

ORMROD, A.N. (1966):

Surgery of the dog and cat.

Verlag Bailliere, Tindall & Casell, London, S.224-225

v. POSTA (1916):

Verhandlungen ärztlicher Gesellschaften und Kongressberichte.

Wien. klin. Wschr., **12**, 372

PRITCHARD, J.J., J.H. SCOTT u. F.G. GIRGIS (1956):

The structure and development of cranial and facial sutures.

J. Anat. **90**, 73-89

REIGHARD, J. u. H.S. JENNINGS (1963):

Anatomy of the cat. 3. Aufl.

Verlag Holt, Rinehart & Winston, New York

RENEGAR, W.R., E.B. LEEDS u. R.B. OLDS (1982):

The use of the Kirschner-Ehmer splint in clinical orthopedics. Part 1.

Long bone and mandibular fractures.

Comp. Cont. Educ. **4**, 381-391

RICKARDS, D.A. (1975):

Disjunction of the upper jaw and traumatic cleft palate.

Feline Pract. **5**, 51-51

ROBINS, G. (1982):

Diseases of the temporomandibular joint and associated structures.

Aust. Vet. Pract. **12**, 102-104

ROBINSON, G.W. (1976):

The high-rise trauma syndrome in cats.

Feline Pract., **6**, 40-43

ROSENHAGEN, C. (1978):

Spezielle Chirurgie.

in: KRAFT, W. u. U.M. DÜRR: Katzenkrankheiten.

Verlag Schaper, Hannover

ROSS, D.L. u. G.S. GOLDSTEIN (1986):

Oral surgery.

Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract. **116**, 967-981

ROUSH, J.C. (1980):

Orthopedic problems of the cat - a review.

Feline Pract. **10**, 10-26

RUDY, R.L. (1981):

Frakturen der Maxilla und der Mandibula.

in: BOJRAB, M.J. (Hrsg.): Praxis der Kleintierchirurgie.

Verlag Enke, Stuttgart, S. 394-406

SCAPINO, R.P. (1965):

The third joint of the canine jaw.

J. Morph. **116**, 23-50

SCHAFFER, J. (1916):

Ossifikationsfragen. (Transplantation und Unterkieferverknöcherung).

Wien. klin. Wschr. **12**, 372

SCHEBITZ, H. u. R. KÖSTLIN (1985):

Osteosynthese bei Fraktur im Bereich der Pars incisiva der Mandibula und des Proc. alveolaris des Os incisivum.

in: Schebitz, H. u. W. BRASS (Hrsg.): Operationen an Hund und Katze.

Verlag Parey, Berlin, Hamburg

SCHUMMER, A. u. K.-H. HABERMEHL (1987):

Verdauungsapparat. Kopfdarm.

in: NICKEL, R., A. SCHUMMER u. E. SEIFERLE: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 6. Aufl.

Verlag Parey, Berlin, Hamburg, Band 2

SEIFERLE, E. u. J. FREWEIN (1984):

Aktiver Bewegungsapparat, Muskelsystem, Myologia. Muskeln des Kopfes.

in: NICKEL, R., A. SCHUMMER u. E. SEIFERLE: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 5. Aufl.

Verlag Parey, Berlin, Hamburg, Band 1

SHUTTLEWORTH, A.C. u. R.H. SMYTHE (1960):

Clinical veterinary surgery.

Verlag Lockwood, London, Vol.2, S. 389

SPELLMAN, G. (1972):

Reduction of fractures of the mandibular symphysis using acrylic splints with circummandibular wiring.

Vet. Med. Small Anim. Clin. **67**, 1213-1215

STARCK, D. (1979):

Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere.

Verlag Springer, Berlin, Heidelberg, Bd. 2

STAIMER, M. (1980):

Humerusfrakturen bei der Katze. Behandlung und Ergebnisse in den Jahren 1970-1978.

München, Tierärztl. Fak. der Ludwig-Maximilians-Univ., Diss.

THOLEN, M.A. (1983):

Concepts in veterinary dentistry.

Verlag Veterinary Medicine Publishing, Edwardsville, Kansas, S. 135-138

THOLEN, M.A. u. L. BREDTHAUER (1983):

Use of an expandible splint in a maxillary fracture.

Vet. Med. Small Anim. Clin. **78**, 1535-1540

TICER, J.W. u. C.P. SPENCER (1978):

Injury of the feline temporomandibular joint: radiographic signs.

Vet. radiol. **19**, 146-156

TODOROFF, R.J. (1987):

Soft tissue surgery.

in: Holzworth, J. (Hrsg.): Diseases of the cat.

Verlag Saunders, Philadelphia, London, Vol. 1, S. 75

TOMLINSON, J. u. K.R. PRESNELL (1983):

Mandibular condylectomy. Effects in normal dogs.

Vet. Surg. **12**, 148-154

ÜBERREITER, O. (1930):

Unfallverletzungen bei Kleintieren.

Wien. tierärztl. Monatsschr. **17**, 413-423

ÜBERREITER, O. (1948):

Kieferbrüche, Kieferluxation.

in: WIRTH, D. (Hrsg.): Lexikon der praktischen Therapie und Prophylaxe für Tierärzte.

Verlag Urban Schwarzenberg, Wien, Band 1, S. 485-487

ULMER, M.J., R.E. HAUPT u. E.A. HICKS (1971):

Anatomy of the cat.

Verlag Harper & Row, New York, Evanston

VOGEL, B. (1983):

Die parapulparstiftverankerte Composite-Brücke zur Behandlung von Kieferfrakturen beim Kleintier.

Wien, Veterinärmed. Univ., Diss.

WEIGEL, J.P. (1985):

Trauma to oral structures.

in: HARVEY, C.E. (Hrsg.): *Veterinary dentistry*.

Verlag Saunders, Philadelphia, London, S. 140-155

WEIGEL, J.P. u. A.S. DORN (1985):

The temporomandibular joint.

in: HARVEY, C.E. (Hrsg.): *Veterinary dentistry*.

Verlag Saunders, Philadelphia, London, S. 111-114

WHITNEY, W.O. u. C.J. MEHLHAFF (1987):

High-Rise Syndrome in cats.

J. Am. Vet. Med. Assoc., **191**, 1399-1403

WINSTANLEY, E.W. (1976):

Fractures of the skull.

Vet. Annual. **16**, 151-159

WITHROW, S.J. (1981):

Taping of the mandible in treatment of mandibular fractures.

J. Am. Anim. Hosp. Assoc. **17**, 27-31

WOLFF, E.F. (1974):

Use of a cortical screw in repair of fractured mandibular symphysis in a cat.

Vet. Med. Small Anim. Clin. **69**, 859-862

ZAGRANINSKI, M.J. (1976):

Repair of mandibular symphyseal fracture with a nylon cable tie band.

Feline Pract. **6**, 8, 10, 13

ZAGRANINSKI, M.J. (1980):

Reduction of a mandibular symphyseal fracture with nylon cable tie bands.

Feline Pract. **10**, 45-47

ZETNER, K. (1987):

Die Behandlung von Kieferfrakturen der Katze mit der Parapulpärstift-Composite-Brücke.

Kleintier-Prax. **32**, 5-12

ZONTINE, W.J. (1974):

Dental radiographic technique and interpretation.

Vet. Clin. North Am. **4**, 741-762

DANKSAGUNG

Bei Herrn Prof. Dr. Dr. habil. R. Köstlin möchte ich mich an dieser Stelle für die Überlassung des Themas, die gewährte Hilfestellung und die Durchsicht des Manuskripts bedanken.

Für Ratschläge im anatomischen Teil der Arbeit bedanke ich mich bei Herrn Priv.-Doz. Dr. Dr. habil. H. Walbl.

Besonders dankbar bin ich den Freunden, die mich in der letzten Phase der Arbeit unterstützten.

LEBENS LAUF

Ursula Teske	geboren am 12. Juni 1960 in Bonn
Eltern	Prof. Dr. med. Hans-Jürgen Teske ¹ Dr. med. Ilse Teske, geb. Höppner
Schule	1966-1970 Stiftsschule Bonn 1970-1976 Tannenbuschgymnasium Bonn 1976-1979 Friedrich-Ebert-Gymnasium Bonn
Studium	WS 1979-SS 1985 Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München
Staatsexamen	30. Oktober 1985
Approbation	2. Januar 1986
seit November 1986	Doktorandin an der Chirurgischen Tierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München

